



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

SKLADOVACÍ HALA PFM FLEXI - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

PFM FLEXI STORAGE HALL - CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

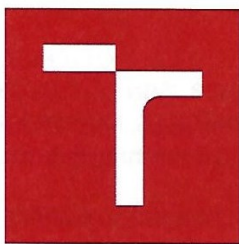
Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. David Chroustovský
Název	Skladovací hala PFM Flexi - stavebně technologický projekt
Vedoucí práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání	31. 3. 2017
Datum odevzdání	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

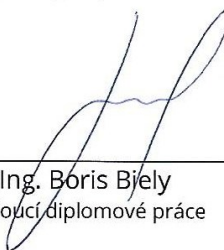
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Boris Bjely
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: Bc. David Chroustovský

Téma diplomové práce: Skladovací hala PFM Flexi – stavebně technologický projekt

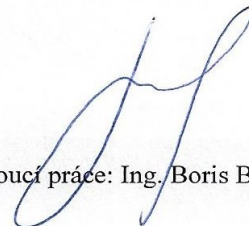
Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras v okolí staveniště.
3. Projekt zařízení staveniště – technická zpráva zařízení staveniště včetně výpočtu potřeb energií, výkres zařízení staveniště – věžový jeřáb, autojeřáb.
4. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.
5. Rozpočet – položkový rozpočet hlavního stavebního objektu
6. Časový plán – harmonogram hlavního stavebního objektu, řádkový harmonogram celé stavby.
7. Propočet dle THU celé stavby, propočtový finanční plán.
8. Schéma pojezdu strojů pro zemní práce, montážní schéma pro základy a montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu.
9. Technologický předpis pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž železobetonového skeletu.
11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci pro hrubou vrchní stavbu.
12. Environmentální aspekty provádění stavby.
13. Jiné zadání: limity materiálů, profesí a strojů, průkazy zvedacích mechanismů, finanční porovnání použití dvou variant zvedacích mechanismů, histogram nasazení pracovníků pro objekt SO01, posouzení dopravních tras včetně zájmových bodů.

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 10. 4. 2017

Vedoucí práce: Ing. Boris Biely



SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

ATELIER 99 s.r.o., PURKYŇOVA 71/99 612 00 BRNO
.....
.....
.....

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

PFM FLEXI - NOVOSTAVBA HALY
.....

studentovi

jméno BC. DAVID CHROUSTOVSKÝ
.....

datum narození 16. 11. 1992
.....

bydliště KRAŠNÁ HORA 65, KRAŠNÁ HORA 582 34
.....

který je studentem studijního oboru

REALIZACE STAVEB
.....

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2017/2018 ,

V Brně, dne 21. 2. 17
.....

podpis oprávněné osoby

razítko



Atelier 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno
IČ: 024 63 245

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je návrh efektivního stavebně technologického projektu na výstavbu železobetonové prefabrikované skladovací haly firmy PFM-Flexi, s.r.o. Řešením zvoleného problému je návrh zařízení staveniště, ověření dopravních tras klíčových materiálů, montážní schémata, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro železobetonový prefabrikovaný skelet, plán BOZP, porovnání dvou variant montáže z finančního hlediska, položkový rozpočet a časový plán hlavního stavebního objektu, objektový harmonogram, propočtový časový plán a environmentální aspekty provádění stavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stavba, zařízení staveniště, železobetonový prefabrikovaný skelet, širší dopravní vztahy, bezpečnost a ochrana zdraví, strojní sestava, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, časový plán, položkový rozpočet, objektový harmonogram, plán čerpání finančních zdrojů, skladovací hala, věžový jeřáb, autojeřáb.

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is the design of an effective construction-technological project for the construction of reinforced concrete prefabricated storage halls by PFM-Flexi, s.r.o. The solution of the chosen problem is the design of the building site equipment, the verification of the transport routes of the key materials, the assembly schemes, the technological regulation and the control and test plan for the precast reinforced concrete frame, the BOZP plan, the comparison of the two versions of the installation in financial terms, the budget item and the schedule of the main building, timetable, calculation timetable and environmental aspects of the construction.

KEYWORDS

Construction, construction equipment, reinforced concrete prefabricated skeleton, wider transport relations, safety and health protection, machine assembly, technological regulation, control and test plan, time schedule, item budget, object schedule, drawing of financial resources, storage hall, tower crane, mobile crane.

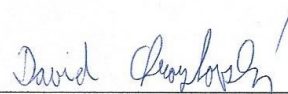
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. David Chroustovský *Skladovací hala PFM Flexi - stavebně technologický projekt*.
Brno, 2018. 158 s., 70 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing.
Boris Biely

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 2. 1. 2018




Bc. David Chroustovský
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 2. 1. 2018



Bc. David Chroustovský
autor práce

Poděkování

V této části práce se budu věnovat neméně důležité součásti této diplomové práce a tím je poděkování. V první řadě bych chtěl poděkovat mému vedoucímu diplomové práce Ing. Borisovi Bielemu, za čas strávený odpovídáním na mé dotazy a poskytování odborných rad a připomínek. Dále bych chtěl poděkovat projekční kanceláři Atelier 99 s.r.o., za bezproblémové poskytnutí projektové dokumentace. V poslední řadě děkuji svým rodičům, za poskytovanou podporu v celé délce studia.

Obsah

1	Úvod	17
2	TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	18
2.1	Obecné informace	19
2.1.1	Identifikační údaje o stavbě	19
2.1.2	Členění stavby:	19
2.1.3	Charakteristika stavby	20
2.1.4	Kapacitní údaje:	21
2.1.5	Inženýrsko geologický průzkum – technický závěr	22
2.1.6	Popis území stavby	22
2.2	Stavebně konstrukční řešení stavby	22
2.2.1	Zemní práce	22
2.2.2	Založení	23
2.2.3	Svislé konstrukce	23
2.2.4	Vodorovné konstrukce	23
2.2.5	Střešní plášť	24
2.2.6	Úpravy povrchů vnějších	24
2.2.7	Úpravy povrchů vnitřních	25
2.2.8	Podlahy	25
2.2.9	Výplně otvorů	25
2.2.10	PSV	26
2.3	Napojení na technickou a dopravní infrastrukturu	26
2.3.1	Technická infrastruktura	26
2.3.2	Dopravní infrastruktura	26
2.4	Vliv stavby na okolní prostředí	27
2.4.1	Vliv na životní prostředí	27
2.4.2	Vliv na hlukovou situaci	27
2.4.3	Vliv produkce odpadů	27
2.4.4	Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků	27
2.5	Stavebně technologická část	28
2.5.1	Zařízení staveniště, technická zpráva zařízení staveniště	28
2.5.2	Návrh strojní sestavy	28
2.5.3	Širší dopravní vztahy	28
2.5.4	Porovnání variant použití jeřábů na objektu SO01	29
2.5.5	Technologický předpis pro prefabrikovaný skelet	29
2.5.6	Kontrolní a zkušební plán prefabrikovaného železobetonového skeletu	29
2.5.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	29
2.5.8	Ekologie a životní prostředí	29
2.5.9	Rozpočet	30

2.5.10	Harmonogram	30
3	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	31
3.1	Obecné informace o stavbě	32
3.1.1	Identifikační údaje	32
3.1.2	Obecné informace o staveništi	33
3.2	Technická infrastruktura zařízení staveniště	34
3.2.1	Vodovodní přípojka	34
3.2.2	Přípojka elektrické energie	34
3.2.3	Přípojka splaškové kanalizace	34
3.2.4	Vedení staveništních přípojek	35
3.3	Doprava po staveništi a v místě staveniště	35
3.3.1	Horizontální doprava	36
3.3.2	Vertikální doprava	36
3.4	Objekty zařízení staveniště	37
3.4.1	Oplocení	37
3.4.2	Bezpečnostní značení	37
3.4.3	Dopravní značení	38
3.4.4	Stavební kontejnery	39
3.4.5	Bezpečnostní schodiště	44
3.5	Koncepce staveniště	44
3.5.1	Příprava území, zpevněné plochy	44
3.5.2	Plochy a skládky zařízení staveniště	45
3.5.3	Oklepová plocha	45
3.5.4	Parkovací plochy pro automobily a techniku	45
3.5.5	Osvětlení staveniště	46
3.6	BOZP, požární bezpečnost a ochrana životního prostředí	46
3.6.1	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	46
3.6.2	Požární bezpečnost na staveništi	47
3.6.3	Ochrana životního prostředí	47
3.7	Příloha č. 1 – dimenze staveništních přípojek	48
3.7.1	Výpočet potřeby vody pro zařízení staveniště	48
3.7.2	Výpočet nutného příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště	49
3.7.3	Určení dimenze kanalizační přípojky	51
4	TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ	52
4.1	Obecné informace o lokalitě	53
4.2	Řešené dopravní vztahy	53
4.2.1	Doprava věžového jeřábu	53
4.2.2	Doprava prefabrikovaných prvků	54
4.2.3	Přeprava panelů Kingspan	54

4.2.4	Odvoz zeminy na skládku	55
4.3	Ostatní dopravní trasy	56
4.3.1	Doprava betonu	56
4.3.2	Doprava betonářské oceli	56
4.3.3	Dopravní trasa – stavebniny	57
4.4	Dopravní vztahy v místě staveniště	57
5	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	58
5.1	Strojní sestava.....	59
5.1.1	Pásové rypadlo JCB JS160 LC.....	59
5.1.2	Nákladní automobil Mercedes-benz Actros 4141K	60
5.1.3	Beranidlo Movax SG-40.....	61
5.1.4	Rypadlo – nakladač JCB 3CX.....	62
5.1.5	Vibrační válec CAT CS44	63
5.1.6	Reverzní vibrační deska Wacker Neuson DPU 5545H	64
5.1.7	Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-4s	65
5.1.8	Tahač Volvo FH540 6x4	66
5.1.9	Návěs Van Hool 3 plato	67
5.1.10	Návěs nízkoložný Schwarzmüller	68
5.1.11	Návěs 3-nápravový valníkový se stahovatelnou plachtou Schwarzmüller RH125P	69
5.1.12	Návěs valníkový Schwarzmüller RH125P	70
5.1.13	Autojeřáb Liebherr LTM 1030 – 2.1	71
5.1.14	Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FR.tronic	74
5.1.15	Autojeřáb V3S AD 080.....	76
5.1.16	Vakuová přísavka CladBoy compact GB2-250	77
5.1.17	Autodomíchávač DAF CF 85 3X.....	78
5.1.18	Autodomíchávač s čerpadlem CIFA MK32L	79
5.1.19	Bádie na beton typ 1017.12	80
5.1.20	Nákladní automobil Avia s nosičem kontejnerů.....	81
5.1.21	Nosič kontejnerů JNT 7t	82
5.1.22	Kloubová plošina Haulotte HA 16 PX.....	83
5.1.23	Nůžková plošina Haulotte H12SXL	84
5.1.24	Dvourotorová hladička na beton – Barikell MK8-120	85
5.1.25	Řezačka spár Norton C99	86
5.1.26	Ponorný vibrátor Enar Dingo (motor) + ohebná hřídel Enar TDXE 3/AX25	87
5.1.27	Invertorová svářečka Kitin 165 TIG.....	88
5.1.28	Úhlová bruska Makita 230mm	88
5.1.29	Sekací kladivo Makita 19,1J	89
5.1.30	Vrtací kladivo Makita 2,4J	89

5.1.31	Aku vrtačka Makita 18v s příklepem	90
5.1.32	Totální stanice Nikon NPL 322	91
5.1.33	Rotační laser Bosch GRL 250HV	91
5.1.34	Vysokotlaký čistič Kärcher HD 5/15 C Plus	92
5.1.35	Průmyslový vysavač Makita VC4210MX	92
5.1.36	Elektrické míchadlo Scheppach PM 1600	93
5.1.37	Svářecí agregát na PVC folie Leister uniroof	93
5.1.38	Svářecí agregát na PVC folie Leister Triac-S	94
5.1.39	Kotoučová pila na kov CS 230N	94
5.1.40	Přímočará pila na kov Ejot 80	95
6	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ POUŽITÍ DVOU VARIANT JEŘÁBŮ	96
6.1	Obecné informace	97
6.1.1	Identifikační údaje o stavbě	97
6.2	Popis variant	98
6.2.1	Varianta č. 1 – věžový jeřáb + autojeřáb	98
6.2.2	Varianta č. 2 – autojeřáby	98
6.3	Dopravní trasy	99
6.3.1	Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FRtronic	99
6.3.2	Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1	100
6.3.3	Autojeřáb V3S AD080	101
6.4	Výpočet	101
6.4.1	Varianta č. 1	101
6.4.2	Varianta č. 2	102
6.5	Závěr	104
7	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET	105
7.1	Obecné informace	106
7.1.1	Identifikační údaje o stavbě	106
7.1.2	Obecné informace o stavbě	107
7.1.3	Obecné informace o procesu	107
7.2	Materiál, doprava, skladování	108
7.2.1	Specifikace železobetonových prefabrikovaných prvků	108
7.2.2	Doprava	109
7.2.3	Skladování	110
7.3	Převzetí stavby	111
7.3.1	Převzetí staveniště	111
7.3.2	Převzetí pracoviště	111
7.4	Obecné pracovní podmínky	112
7.4.1	Podmínky práce omezující:	112
7.5	Personální obsazení	112

7.5.1	Pracovníci.....	112
7.5.2	Stroje a pracovní pomůcky	113
7.6	Pracovní postup.....	114
7.6.1	Montáž kalichů.....	114
7.6.2	Montáž sloupů	115
7.6.3	Montáž základových prahů	116
7.6.4	Montáž vazníků	117
7.6.5	Štítové vazníky	118
7.6.6	Montáž ztužidel.....	118
7.7	Jakost, kontrola a zkoušení	119
7.7.1	Kontrola vstupní.....	119
7.7.2	Kontrola mezioperační.....	119
7.7.3	Kontrola výstupní.....	119
7.8	Bezpečnost a ochrana zdraví	119
7.9	Ekologie.....	120
7.9.1	Tabulka vzniklých odpadů	121
7.10	Příloha č. 1 – Výpis prvků prefabrikovaného skeletu.....	121
7.11	Příloha č. 2 – výpočet množství zálivkového betonu do kalichů	122
8	kzp – železobetonový prefabrikovaný skelet.....	123
8.1	Kontrolní a zkušební plán pro montovaný železobetonový skelet	124
8.1.1	Kontroly vstupní.....	124
8.1.2	Kontroly mezioperační	125
8.1.3	Kontroly výstupní	129
8.2	Příloha č. 1 – Tabulky kontrol	131
9	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ	134
9.1	Plán BOZP pro hrubou vrchní stavbu	135
9.1.1	Identifikační údaje o stavbě	135
9.1.2	Odůvodnění pro zpracování plánu	135
9.1.3	Požadavky na obsah plánu.....	136
9.1.4	Určení koordinátora BOZP	140
9.1.5	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.....	141
9.1.6	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.....	144
9.1.7	Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.....	145
10	ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY	146
10.1	Obecné informace	147
10.2	Platná legislativa:.....	147
10.3	Pojmy	147
10.4	Možné produkované odpady stavební činností	147
10.4.1	Nakládání s odpady.....	149

10.5	Ochrana proti nežádoucím vlivům.....	149
10.5.1	Prašnost	149
10.5.2	Znečištění komunikací	149
10.5.3	Hlučnost	150
10.5.4	Vibrace	150
10.5.5	Znečišťování okolního prostředí	150
11	Závěr.....	151
12	Seznam použitých zdrojů	152
12.1	Seznam použitých norem a vyhlášek.....	152
12.2	Seznam použitých webových stránek a dalších zdrojů	152
12.3	Seznam použitých zkratk:	155
12.4	Seznam tabulek.....	156
12.5	Seznam obrázků.....	156
12.6	Seznam příloh	157

1 ÚVOD

Tématem mé diplomové práce je vytvoření stavebně technologického projektu zaměřeného na hrubou stavbu hlavního stavebního objektu, kterým je skladovací hala, jejíž hlavní nosnou část tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet.

Hlavním cílem, který jsem si vytyčil, je zpracování srozumitelného, efektivního a ekonomického postupu výstavby s ohledem na bezpečnost a kvalitu práce. K tomuto cíli budu postupovat vhodným návrhem zařízení staveniště a dopravních vztahů v místě staveniště s ohledem na zachování průjezdnosti areálové komunikace, navrhnu a ověřím dopravní trasy hlavních stavebních materiálů, pro přehlednost zpracuji postup výstavby hlavních konstrukčních celků haly. Z finančního hlediska vytvořím položkový rozpočet hlavního stavebního objektu a zpracuji finanční porovnání dvou variant montáže, pro celou stavbu pak propočet dle THU, na základě kterého vytvořím čerpání finančních zdrojů. Z časového hlediska vypracuji podrobný harmonogram hlavního stavebního objektu s důrazem na co nejkratší dobu výstavby a návaznosti jednotlivých prací z hlediska technologického. Pro dodržování bezpečnosti při práci vytvořím plán BOZP, pro kvalitu provedení prefabrikovaného skeletu pak kontrolní a zkušební plán

Při tvorbě této práce jsem již vycházel ze zkušeností dosažených jak při studiu dané problematiky, tak praxí, která mi byla umožněna. Nicméně doufám, že se ještě mnoho užitečných informací dozvím a osvojím si je.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

2.1 Obecné informace

2.1.1 Identifikační údaje o stavbě

<i>Název stavby:</i>	<i>PFM flexi – novostavba haly + přístavba garáže</i>
<i>Místo stavby:</i>	<i>Brno-Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255, areál společnosti PHARMA-PARK CR s.r.o.</i>
<i>Katastrální území:</i>	<i>Řečkovice (okres Brno město) 611646</i>
<i>Parcelní čísla pozemků:</i>	<i>3472/5, 3472/38, 3496/5, 3496/6</i>
<i>Druh stavby:</i>	<i>stavba průmyslová</i>
<i>Charakter stavby:</i>	<i>novostavba a přístavba</i>
<i>Účel stavby:</i>	<i>skladovací hala</i>
<i>Investor:</i>	<i>PFM-Flexi s.r.o., Purkyňova 99, 612 00 Brno</i>
<i>Kontaktní osoby:</i>	<i>Petr Prokš, proks@pfm-group.cz</i>
<i>Generální projektant:</i>	<i>Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno, IČO: 02463245</i>
<i>Zodpovědný projektant:</i>	<i>Ing. Josef Pirochta</i>
<i>Hlavní inženýr projektu:</i>	<i>Ing. Marek Vrba</i>
<i>Stavební řešení:</i>	<i>Ing. Marek Vrba, Ing. Ondřej Hruboš</i>
<i>Statika:</i>	<i>Ing. Tomáš Focke</i>
<i>PBŘ:</i>	<i>Jan Drahoš, Ing. Marek Šindler</i>
<i>ZTI, plyn:</i>	<i>Ing. Michal Kysilka, Ing. Jiří Machovec</i>
<i>ÚT:</i>	<i>Jaroslav Vykydal</i>
<i>Silnoprůd + slaboprůd:</i>	<i>Ing. Luboš Novák [1]</i>

2.1.2 Členění stavby:

- SO01 Skladovací hala
- SO02 Přístavba garáže
- SO03a, SO03b Zpevněné plochy
- SO04 Přípojka plynovodu NTL
- SO05 Přípojka dešťové kanalizace
- SO06 Přípojka splaškové kanalizace
- SO07 Silnoprůd NN – přípojka

SO08 Veřejné osvětlení

SO09 Slaboproud O2

SO10 Drenážní vedení

SO11 Přípojka vodovodu

2.1.3 Charakteristika stavby

Tento projekt řeší rozšíření skladovacích prostor investora PFM-Flexi s.r.o. Součástí tohoto řešení je tedy novostavba skladovací haly SO01, přístavba garáže SO02 a související úprava dopravního řešení. Současně není známo přesné využívání těchto prostor, bude upřesněno dle konkrétního nájemce. V žádném případě zde nebudou skladovány hořlaviny, výbušniny a radioaktivní látky. Navrhovaná hala je řešená jako jednopodlažní prefabrikovaný skelet s jednou lodí a pultovou střechou.

Počítá se zde také s možností sociálního zázemí (nyní není uvažováno). Opláštění budou tvořit nehořlavé sendvičové panely, ukládány budou horizontálně, předpokládané barvy budou zvoleny světlé, šedé nebo bílé. Součástí tohoto objektu bude napojení na inženýrské sítě. Stavba bude napojena na areálové rozvody, a to – vodovod, splaškovou a dešťovou kanalizaci, plyn, silnoproud a slaboproud.

Bude zbourán stávající zděný jednopodlažní nepodsklepený sklad (p. č. 3496/5) obdélníkového tvaru o rozměrech 5,6 x 7,5m, zastřešený plechovou pultovou střechou.[1]

2.1.3.1 SO02 přístavba garáže

Ke stávajícímu jednopodlažnímu skladu (p.č. 3496/6) půdorysných rozměrů 7,6 x 5,5m v SV rohu areálu je navržena přístavba jednopodlažní nepodsklepené zděné garáže obdélníkového tvaru s půdorysnými rozměry 8,9 x 5,7m zastřešené plochou střechou. Výška atiky je 4,4m od podlahy garáže. Podlaha je v rovině s podlahou stávajícího skladu. Stávající sklad bude doplněn okny, stávající plechová střecha bude nahrazena povlakovou krytinou a objekt bude zateplen. Napojení na NN a kanalizaci je stávající, jiné přípojky nejsou uvažovány. [1]

2.1.3.2 SO03 Zpevněné plochy

Zasypána bude odbočka z areálové komunikace k bouranému skladu a částečně zrušena bude odbočka k hornímu skladu, kde je uvažována přístavba garáže. Před skladovací halou budou provedeny nové zpevněné plochy komunikace s šesti parkovacími stáními ze zámkové dlažby. Před garáží bude rozšířena stávající příjezdová komunikace. Povrch bude řešen také ze zámkové dlažby a odvodněn bude do areálové kanalizace.[1]

2.1.3.3 Přeložka areálového VO

Jedná se o přeložení stávajících kabelů VO na pozemku p. č. 3472/18 o délce 54m mimo navržený půdorys stavby SO01 a demontáž tří stávajících sloupů VO. Dva z nich

budou nahrazeny výložníky osvětlení na fasádě nového objektu SO01 a jeden sloup bude posunut do zeleně vedle parkovacích stání u objektu SO01.[1]

2.1.3.4 Redukce areálových nadzemních hydrantů

Zrušeny budou 4 nadzemní hydranty v místě stavby, které jsou již vzhledem k současnému provozu areálu nadbytečné.[1]

2.1.4 Kapacitní údaje:

SO01 – skladovací hala

Délka: 42,68m

Šířka: 12,72m

Výška od $\pm 0,000\text{m}$ +8,000m včetně atiky

Zastavěná plocha: 543m^2

Užitná plocha: 506m^2

Obestavěný prostor: $4\,910\text{m}^3$

SO02 – přístavba garáže

Délka: 8,9m

Šířka: 5,7m

Výška od $\pm 0,000\text{m}$ +4,400m včetně atiky

Zastavěná plocha: 94m^2

Užitná plocha: $63,2\text{m}^2$

Obestavěný prostor: 252m^3

SO03 – zpevněné plochy

Zastavěná plocha: 456m^2

Užitná plocha: 456m^2

2.1.5 Inženýrsko geologický průzkum – technický závěr

2.1.5.1 Základové poměry

Ve smyslu článku 20 ČSN 73 1001, písmene b) jde na dané lokalitě o základové poměry složité. V daném případě se jedná o novostavbu haly a přístavbu garáže, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci nenáročnou ve smyslu čl. 21, písmene a). Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy ČSN 73 1001 se jedná o 2. geotechnickou kategorii podle čl. 24 písm. a) normy. Vzhledem k tomu, že nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, ale bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, musíme vycházet dle platné normy ČSN EN 1997-1 z postupů pro 2. geotechnickou kategorii. Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovanou stavbu.

Výkopy budou prováděny převážně v jílovitopísčitých zeminách a jílech, tzn., že výkopy budou prováděny převážně ve středně obtížně až těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 a 4 podle klasifikace ČSN 73 3050.[2]

2.1.6 Popis území stavby

Stavební pozemek je umístěn v průmyslové lokalitě v Brně-Řečkovících, v areálu společnosti Pharma PARK CR s.r.o. Pozemek je umístěn ve svažitém terénu směrem od východu k západu. Na pozemku se nachází dva stávající sklady. Celý pozemek je dopravně napojen na stávající areálovou komunikaci a je plně zasíťován areálovými rozvody.[1]

Pro potřebu stavby bude nutno demolovat stávající nevyužívanou budovu skladu (p. č. 3496/5). Jedná se o jednopodlažní zděnou budovu o rozměrech 7,5 x 5,6m zastřešenou pultovou střechou bez podsklepení. Dále dojde k odstranění stávajících zpevněných i nezpevněných ploch.

2.2 Stavebně konstrukční řešení stavby

2.2.1 Zemní práce

Terén, na kterém bude stavba budována, je svažitý od východu k západu tzn. podle delší strany objektu. Novostavba objektu je částečně v zářezu a částečně v násypu, její výškové osazení je zvoleno tak, aby na západní straně byla podlaha ($\pm 0,000$) objektu v návaznosti na nakládací můstek +1,200m nad nově budovanou zpevněnou plochou SO03a z důvodu zásobování této haly zbožím.

Rovina HTU bude vytvořena ve dvou výškových úrovních a to na východní straně -0,400m a na západní straně -1,400m vzhledem k čisté podlaze objektu ($\pm 0,000$). Dále pak budou vykopány jámy na patky, které budou na každou stranu rozšířeny o 1,0m kvůli manipulaci s bedněním. Na severní a východní straně bude výkop pažen pomocí záporového pažení z důvodu zachování stávající komunikace.

Na jižní a západní straně bude výkop svahován v poměru stran 1:1 dle geologického posudku. Před zpětnými zásypy základů budou na východní a jižní straně

objektu položeny drenážní trubky, které budou na západní straně svedeny do dešťové kanalizace.

2.2.2 Založení

Založení objektu je jednoduché, kde je zvolen systém založení na základových patkách. Před betonáží základových patek budou na podkladní beton osazeny prefabrikované kalichy, které budou provázány s výztuží patek a poté základy zmonolitněny. Do prefabrikovaných kalichů budou poté osazeny sloupy skeletu. Od osy D k ose H a na ose H budou v této části na kališích osazeny základové prefabrikované prahy, které budou z venkovní strany opatřeny tepelnou izolací a dále pak souvrstvím povrchové úpravy omítkou. Od osy D k ose A budou mezi sloupy vytvořeny železobetonové základy, na kterých bude následně stát stěna ST1. V místě nakládacího můstku bude vytvořena zeď z prolévaných betonových tvárnic.

2.2.3 Svislé konstrukce

2.2.3.1 Obvodové

Svislé konstrukce objektu SO01 jsou tvořeny prefabrikovanými sloupy o rozměrech 350 x 400mm. Tyto sloupy jsou osazeny do kalichů a na sloupech jsou pak osazeny vazníky, které tvoří nosnou část střechy. Sloupy dále tvoří nosnou část pro montáž opláštění, které je navrženo ze sendvičových panelů s viditelným spojem o tloušťce 120mm s výplní z minerální vaty. Tyto panely budou kladeny horizontálně a v místě výplní otvorů budou doplněny ocelovými výměnami. V úrovni podlahy jsou v části od osy D až H a na ose H osazeny základové prahy, ve zbylé části haly je pak zvolena stěna ST1 z prolévaných betonových tvárnic stojící na železobetonovém základě.

2.2.3.2 Vnitřní

Vnitřní svislé konstrukce (příčky) nejsou v tomto objektu uvažovány.

2.2.4 Vodorovné konstrukce

2.2.4.1 Stropní/střešní konstrukce

Jelikož se jedná o jednopodlažní halu, tvoří stropní konstrukce zároveň střešní konstrukci. Tato konstrukce je tvořena pultovými T vazníky, celková výška vazníku je 850mm. Tloušťka stojiny vazníku je 100mm, šířka horní pásnice vazníku je 310mm a její tloušťka dosahuje 90mm. Na tyto vazníky dále navazují po obvodu obvodová ztužidla o rozměrech průřezu 300 x 150mm, délce 6 000mm a 6 200mm. Ve štítových stěnách jsou v úrovni střechy použity vazníky rozměru 350 x 160mm a délky 6 000mm. Na vazníky jsou pak příčně namontovány trapézové plechy TR 135/310 tl. 0,88mm a dále pak skladba střešního pláště.

2.2.4.2 Překlady

Otvory budou lemovány po obvodu ocelovými nosníky JAKL 100 x 100mm. U sekčních vrat pak bude použita samostatná nosná konstrukce tvaru H. Stejným způsobem, jsou řešeny zárubně výplní otvorů.[1]

2.2.5 Střešní plášť

Skladba střešního pláště:

- Trapézový plech TR 135/310 0,88mm;
- Parozábrana PE folie;
- Tepelná izolace minerální vata 2 x 30mm;
- Tepelná izolace EPS S 100 tl. 120mm;
- Separální textilie;
- PVC-P folie tl. 1,5mm. [3]

2.2.6 Úpravy povrchů vnějších

Kontaktní zateplovací systém

Prefabrikované základové prahy i stěna ST1 budou opatřeny tepelnou izolací EPS Perimetr tl. 100mm a budou zatepleny minimálně 1000mm pod úroveň terénu a vytaženy až k sendvičovým panelům.

Skladba podzemní části (od vnitřku k vnějšku):

- Žb. prefá panel/stěna ST1;
- Ochranná geotextilie;
- Hydroizolační mPVC folie tl. 1,5mm;
- Ochranná geotextilie;
- Tepelná izolace EPS Perimetr tl. 100mm;
- Nopová folie tl. 20mm. [3]

Skladba nadzemní části (od vnitřku k vnějšku):

- Žb. Prefa panel/ stěna ST1;
- Lepící hmota (lepidlo např. Weber) pro lepení TI. tl. 5mm
- Tepelná izolace EPS Perimetr tl. 100mm + kotvy
- Stěrková hmota + skleněná síťovina tl. 5mm
- Penetrace základní barvou
- Vodou ředitelná silikátová tenkovrstvá omítka tl. 4mm [3]

2.2.7 Úpravy povrchů vnitřních

2.2.7.1 Omítky

Sendvičové panely již nebudou nijak povrchově upravovány, budou opatřeny nátěrem z výroby v odstínu RAL dle požadavků investora. Sloupy, železobetonové panely, ale ani stěna ST1 z prolévaných betonových tvárnic nebude nijak upravována.

2.2.7.2 Obklady

Obklady nejsou v objektu uvažovány.

2.2.7.3 Podhledy:

V tomto druhu stavby (skladovací hala) není s montáží podhledů uvažováno.

2.2.8 Podlahy

Podlaha objektu je navržena jako drátkobetonová deska tl. 200mm strojně hlazená se vsypem Panbex F2 + nátěr Panbexil, deska je z betonu C25/30 – XC2, XM1 – CI0,20 – D_{\max} 16 s obsahem drátků 30kg/m^3 (drátky Fatek 50/65). Pod podlahou bude proveden hutněný podsyp tl. 250mm, v části, kde HTU dosahuje hodnoty -1,400m bude proveden násyp ze štěrkodrti tl. 1200mm frakce 0-63mm, který bude hutněn maximálně v tloušťce 250mm. Na tuto vrstvu bude rozprostřena vrstva štěrkodrti tl. 50mm frakce 0-22mm. Podklad bude zhutněn na modul přetvárnosti $E_{\text{def},2} \geq 80\text{Mpa}$ při poměru $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} \leq 2,5$. Tyto hodnoty budou potvrzeny zkouškou stanovení únosnosti a mírou zhutnění podkladu podlahy.

2.2.9 Výplně otvorů

2.2.9.1 Okna

Pod střechou na severní straně objektu je navržen pás plastových oken. Okna budou čtyřdílná s dvěma poli pevně zasklenými a dvěma výklopy. Zasklení je navrženo tepelně izolačním dvojsklem. Ovládací mechanismus bude stažen do úrovně 1 500mm nad podlahu. Okna budou kotvena k ocelové sloupko-paždíkové konstrukci.[1]

2.2.9.2 Dveře a vrata vnější

Vnější dveře jsou navrženy jako jednokřídlové otevíravé z plastových dělených profilů. Součinitel prostupu tepla $U_w=1,2\text{W/m}^2\text{K}$. Dveřní křídlo je těsněno kartáčky s dorazem k podlahové prahové liště.

Vrata na severní straně jsou řešena jako sekční s integrovanými vstupními dveřmi 900/2100. Lamely vrat jsou ocelové sendvičové, vyplněné tepelnou izolací.

Vrata na západní straně jsou navržena také jako sekční s automatickým pohonem bez integrovaných dveří. Vrata zde navíc budou doplněny těsnícím límcem pro kamiony a nakládací plošinou.[1]

2.2.10PSV

2.2.10.1 Klempířské prvky

Klempířské prvky se budou týkat hlavně opláštění objektu sendvičovými panely, kde je třeba provést zakládací lištu s okapničkou před osazením prvního panelu, kolem výplní otvorů pak parapetní plech, lemování ostění a nadpraží. Dále bude provedeno překrytí spojů panelů na osách sloupů, rozích objektu a oplechování atiky. Následně bude nutno provést okapovou lištu svedenou do žlabu u skladby střechy a ze žlabu do kanalizace provést svodové potrubí.

2.2.10.2 Zámečnické prvky

Zámečnické prvky budou tvořit venkovní schodiště, ocelové výměny kolem výplní otvorů, železné schodiště s požární trubkou pro výstup na střechu objektu a další.

2.3 Napojení na technickou a dopravní infrastrukturu

2.3.1 Technická infrastruktura

Stavba nebude napojena na rozvody IS pro veřejnou potřebu přípojkami. Stavba bude napojena na stávající areálové rozvody (voda, dešťová a splašková kanalizace, plyn, NN) v majetku firmy Pharma Park CR s.r.o. formou napojení vnitřních instalací s podružným měřením pro přeúčtování provozovateli areálu. Souhlas vlastníka a správce areálových rozvodů a firmy Pharma Park CR s.r.o. s jejich napojením a prohlášením o dostatečných kapacitách zařízení je přiložen v dokladové části ke stavebnímu řízení.

SO01: Stavba bude napojena na areálové inženýrské sítě – konkrétně na vodovod, splaškovou a dešťovou kanalizaci, plyn, silnoproudé a slaboproudé rozvody. Připojení na kanalizace i vodu bude v přilehlé areálové komunikaci – viz. koordinační situace stavby. Plyn, NN a SLP bude napojeno ze stávající haly, kde je umístěna rozvodna a doveden STL – viz celkový situační výkres. Přípojky k hale budou dovedeny podél komunikace z východní strany.

SO02: Napojení na NN i dešťovou kanalizaci je stávající. Splašková kanalizace ani voda nejsou uvažovány.[1]

2.3.2 Dopravní infrastruktura

Stávající koncepce dopravního řešení zůstává beze změny. Území je dopravně napojeno na ulici Karásek, která je po 521m zaústěna na ulici Jandáskova. Tato ulice je po 280m ukončena křižovatkou s ulicí Gromešova resp. Maříkova na druhou stranu. Po 530m, resp. 1,1km na druhou stranu je možný nájezd na rychlostní komunikaci ul. Hradecká. [1]

2.4 Vliv stavby na okolní prostředí

2.4.1 Vliv na životní prostředí

Během výstavby stavebních objektů dojde ke zvýšení provozu těžkých nákladních automobilů, které budou dovážet stavební techniku, materiál a odvázet suť a vykopanou zeminu na určenou skládku v areálu. Stavebními pracemi se tak mírně zhorší kvalita ovzduší v tomto průmyslovém areálu. Stavba svým objemem není nikterak velká a tak zhoršení nastane minimální. Při výkopových pracích bude omezeno množství polétavého prachu kropením kopaných ploch či jam a to bude nutné pouze za slunečného počasí.

2.4.2 Vliv na hlukovou situaci

Při výstavbě dojde ke zvýšení hluku vlivem používání většího množství stavební techniky, všechny používané stroje musí mít výrobcem zaručené hladiny akustického tlaku. Největší hluk bude nastávat při výkopových pracích, kde bude využito těžké stavební techniky s kombinací nákladních automobilů. Tyto práce budou prováděny pouze v pracovních dnech a to v hodinách od 7.00 do 16.00. Více viz. v části 10 environmentální aspekty.

2.4.3 Vliv produkce odpadů

Při stavební činnosti budou produkovány odpady vzniklé touto činností, tyto odpady budou likvidovány dle příslušných předpisů. Více viz. v části 10 environmentální aspekty.

2.4.4 Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění stavebních prací v příslušných ochranných pásmech.

Při provádění prací je nutno respektovat požadavky zák. č. 309/2006Sb, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), nařízení vlády č. 591/2006Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a související předpisy.

Dle zákona č. 309/2006 je zadavatel stavby povinen určit koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a zpracovat oznámení o zahájení prací pro oblastní inspektorát práce.

Na stavbě se budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví a proto musí zadavatel stavby zajistit,

aby před zahájením prací na staveništi byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce. [1]

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zpracován v části číslo 9 – plán BOZP.

2.5 Stavebně technologická část

2.5.1 Zařízení staveniště, technická zpráva zařízení staveniště

V této části dokumentu se věnuji optimálnímu návrhu zařízení staveniště z hlediska proporčního a kapacitního. Hlavním předmětem zařízení staveniště je návrh a uspořádání stavebních kontejnerů. Tyto kontejnery jsou rozděleny na část staveništního vedení a část dělnickou. Kontejner zázemí pro dělníky je dimenzován pouze pro maximální počet dvou dělníků, kteří budou obstarávat drobné stavební práce.

Horní patro kontejnerů je vymezeno pro kontejnery subdodavatelů, kteří mají tyto kontejnery dimenzovány pro vlastní pracovníky. V této části je dále vypracován návrh dimenzí přípojek pro zařízení staveniště a přípojných míst. V tomto návrhu je uvažováno s napojením kontejnerů subdodavatelů na elektrickou energii a na vodu hlavního dodavatele stavby tyto přípojky budou osazeny elektroměrem a vodoměrem. Sanitární kontejner bude umožněno využívat všemi přítomnými dělníky na stavbě.

Zařízení staveniště dále řeší vymezení ploch pro případné skladování materiálu, umístění hlavních zvedacích mechanismů. Viz příloha P1.1, P1.2 a v textové části číslo 3.

Technická zpráva zařízení staveniště – zde se věnuji návrhu zařízení staveniště z hlediska přípojek inženýrských sítí, výběrem vhodných kontejnerů pro zázemí pracovníků, zajištění staveniště proti nepovolaným osobám, popisu vertikální a horizontální dopravy.

2.5.2 Návrh strojní sestavy

V této části práce se zabírám návrhem vhodné strojní sestavy pro plynulý průběh výstavby od zemních prací až po dokončovací práce na hlavním stavebním objektu SO01. Použité strojní vybavení je navrženo s ohledem optimálního využití. Při budování objektu je doporučeno využívat stroje podobných dimenzí. Více v textové části číslo 5.

2.5.3 Širší dopravní vztahy

V širších dopravních vztazích řeším dopravní trasy s posouzením kritických bodů (které by mohli zkomplikovat nebo zhoršit plynulost dopravy) hlavních stavebních materiálů a techniky na stavební objekt SO01. Mezi tyto materiály patří: prefabrikované prvky skeletu a panely opláštění Kingspan. Je zde také řešena doprava věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B FR.tronic. Posouzení dopravních tras najdeme v přílohách P1.13, P1.14 a P1.15. Popis dopravních tras pak v textové části číslo 4.

2.5.4 Porovnání variant použití jeřábů na objektu SO01

V porovnání dvou variant použití věžového jeřábu s autojeřábem a automobilových jeřábů se zabývám finanční stránkou věci. Z tohoto porovnání nám vyplyne, která varianta je vhodnější pro použití na stavbu tohoto rozsahu. Toto porovnání je pouze teoretické, v realitě může být výsledek jiný (sleva na pronájem jeřábu, jiné hodinové sazby atd.), to ale není cílem této práce. Porovnání najdeme v kapitole číslo 6.

2.5.5 Technologický předpis pro prefabrikovaný skelet

Technologický předpis zpracovávám na montáž prefabrikovaného skeletu, který svým objemem tomuto zadání dominuje. Kapitola číslo 7 textové části.

2.5.6 Kontrolní a zkušební plán prefabrikovaného železobetonového skeletu

Kontrolní a zkušební plán nám zde udává postup kontroly provádění železobetonového skeletu, říká nám, za jakých podmínek je možné pracovat, soupis odchylek a způsob kontrolování materiálů a prací použitých při montáži. Podrobný popis a tabulka je uvedena v kapitole číslo 8.

2.5.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při zpracovávání BOZP jsem vycházel ze zákonů a nařízení vlády 309/2006 Sb. a zákon č. 88/2016Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízením vlády č. 136/2016 Sb. jímž se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, posledním nařízením vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zpracován v části číslo 9 – plán BOZP.

2.5.8 Ekologie a životní prostředí

V této kapitole se věnuji vlivu dané stavby na životní prostředí, kde jsem se zaměřil na produkci odpadů při výstavbě a následně jejich likvidaci.

Ochrana proti nežádoucím vlivům – prašnost, hluchost, znečištění komunikací, vibrace a znečištění okolního prostředí.

Vycházel jsem zde z této platné legislativy:

Zákon č. 185/2001 Sb. – zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Vyhláška č. 93/2016 Sb. – vyhláška o Katalogu odpadů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. – nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 383/2001 Sb. – vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady

2.5.9 Rozpočet

Zde jsem se věnoval finanční stránce věci, zpracoval jsem položkový rozpočet s výkazem výměr na hlavní stavební objekt SO01, příloha č. P2.1. Z tohoto rozpočtu jsem vygeneroval limitky materiálů, profesí a strojů, přílohy P2.3, P2.4 a P2.5. Pro celou stavbu jsem využil funkce propočet dle THU, kterým jsem stanovil orientační ceny jak hlavního stavebního objektu, tak i ostatních stavebních objektů.

V propočtu dle THU vychází cena o několik procent vyšší a je to dáno tím, že propočet dle THU je pouze orientační. Více v příloze P2.2 všechny tyto výstupy jsem zpracovával v programu Buildpower S, kde jsem všechny položky nacenil dle databáze programu, jedinou výjimku tvořilo nacenění prefabrikovaných prvků, kde jsem vycházel jak z předchozích zkušeností v bakalářské práci, tak i poskytnutým rozpočtem od firmy Rekostav Polná s.r.o.

2.5.10 Harmonogram

Harmonogram jsem vytvořil podrobný pro hlavní stavební objekt SO01, tento harmonogram jsem vytvářel pomocí softwaru MicrosoftProject. Při tvorbě podrobného harmonogramu jsem vycházel z normohodin, které jsem částečně převzal z programu BuildpowerS a z orientačních časových ukazatelů prací a dodávek z ČVUT. Podrobný harmonogram byl koncipován tak, aby byla doba výstavby této haly co nejkratší, byl zvolen dodavatelský systém hlavního dodavatele stavby (kontrolní a koordinační činnost) a subdodavatelů, to mi umožnilo zkrátit čas výstavby na úkor vyrovnané bilanci pracovníků nacházejících se na stavbě.

Dále jsem vytvořil řádkový harmonogram všech stavebních objektů, zde jsem vycházel z průměrného počtu pracovníků, kteří se budou nacházet na jednotlivých stavebních objektech a průměrné produktivity práce na jednoho pracovníka na hodinu práce. Doba trvání SO01 je v řádkovém harmonogramu mírně delší z důvodu toho, že se liší již cena položkového rozpočtu a propočtu dle THU na základě kterého je tento harmonogram vytvořen. Vytvořené dokumenty najdeme v přílohách P3.1, P3.2 a P3.3.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

3.1 Obecné informace o stavbě

3.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	<i>PFM flexi – novostavba haly + přístavba garáže</i>
Místo stavby:	<i>Brno-Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255, areál společnosti PHARMA-PARK CR s.r.o.</i>
Katastrální území:	<i>Řečkovice (okres Brno město) 611646</i>
Parcelní čísla pozemků:	<i>3472/5, 3472/38, 3496/5, 3496/6</i>
Druh stavby:	<i>stavba průmyslová</i>
Charakter stavby:	<i>novostavba a přístavba</i>
Účel stavby:	<i>skladovací hala</i>
Investor:	<i>PFM-Flexi s.r.o., Purkyňova 99, 612 00 Brno</i>
Kontaktní osoby:	<i>Petr Prokš, proks@pfm-group.cz</i>
Generální projektant:	<i>Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno, IČO: 02463245</i>
Zodpovědný projektant:	<i>Ing. Josef Pirochta</i>
Hlavní inženýr projektu:	<i>Ing. Marek Vrba</i>
Stavební řešení:	<i>Ing. Marek Vrba, Ing. Ondřej Hruboš</i>
Statika:	<i>Ing. Tomáš Focke</i>
PBŘ:	<i>Jan Drahoš, Ing. Marek Šindler</i>
ZTI, plyn:	<i>Ing. Michal Kysilka, Ing. Jiří Machovec</i>
ÚT:	<i>Jaroslav Vykydal</i>
Silnoproud + slaboproud:	<i>Ing. Luboš Novák [1]</i>

3.1.2 Obecné informace o staveništi

Stavba, kterou zde řeším, se nachází v průmyslovém areálu v Brně v části Řečkovice a Mokrá Hora, konkrétně ulice Karásek 2255. Tento areál je společností PHARMA-PARK CR, s.r.o. Pozemek, na kterém bude stavba budována, patří investorovi, jímž je společnost PFM-Flexi, s.r.o. Pozemky, které jsou stavbou dotčeny, jsou také majetkem investora. Konkrétně se jedná o tyto pozemky:

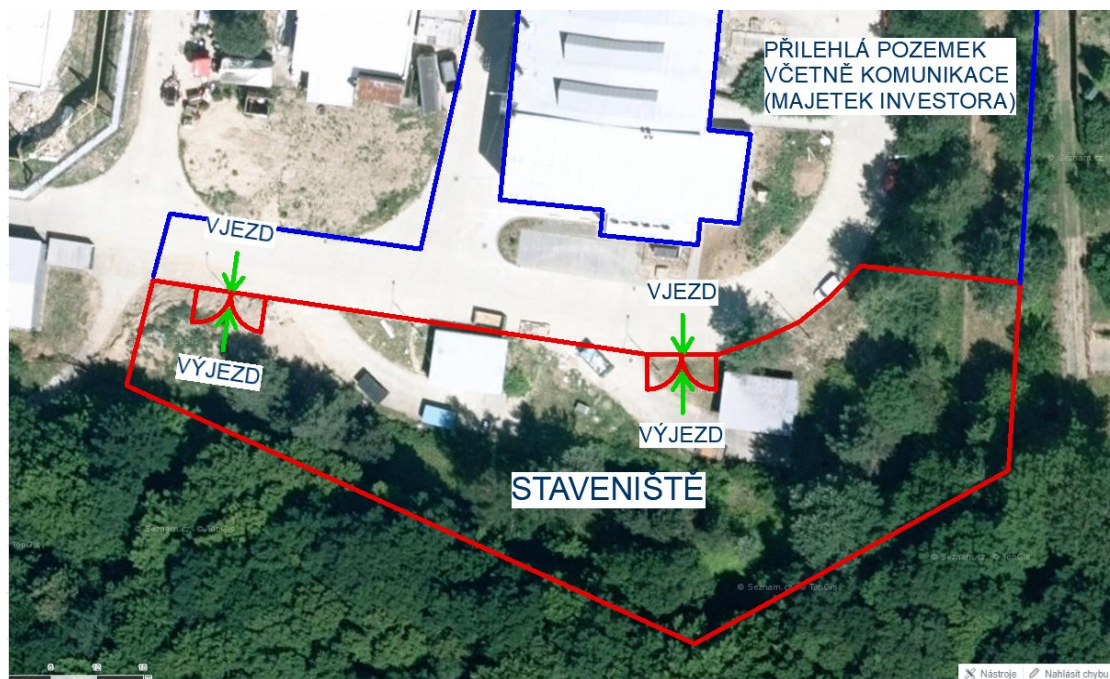
Tabulka 3.1 - Dotčené pozemky

p. č.	plocha (m ²)	druh pozemku	způsob využití	LV	vlastník
3472/5	11515	ostatní plocha	jiná plocha	7849	PFM-Flexi, s.r.o.
3496/5	43	zastavěná plocha a nádvoří	-	7849	PFM-Flexi, s.r.o.
3496/6	42	zastavěná plocha a nádvoří	-	7849	PFM-Flexi, s.r.o.

Jako plocha staveniště budou složit pozemky č. 3496/6, 3496/5 a část 3472/5. Celá plocha staveniště bude zabezpečena proti vniknutí nepovolaných osob plotem minimální výšky 1,8m. Na jižní straně pozemku č. 3472/5 se již nachází stávající drátěný plot výšky 1,8m, který bude využit, na severní straně staveniště bude využito mobilního oplocení výšky 2,0m.

Na této straně staveniště jsou umístěny dvě brány, jedna brána se nachází na západní straně, kde je umístěna vrátnice a zázemí staveništního vedení včetně zázemí pracovníků. Tato brána slouží jako hlavní vjezd, druhá brána je umístěna na východní straně, mezi skladovací halou a přístavbou garáže, tato brána bude sloužit pro přístup techniky na druhou výškovou úroveň HTÚ (-0,400 od ±0,000m) a lepší celkovou přístupnost na staveniště.

V případě zařízení staveniště s použitím věžového jeřábu bude proveden částečný zábor přilehlé komunikace (p. č. 3472/5). Současně zde však zůstane průjezdný pruh šířky 3m, viz příloha P1.12. Stavební pozemek byl před započítáním stavebních prací zbaven nízkých křovin, kácení stromů zde nebylo potřeba. Základní schéma záboru staveniště viz obrázek níže.



Obr. 3.1 – Areál zařízení staveniště a okolí

3.2 Technická infrastruktura zařízení staveniště

3.2.1 Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka bude zřízena pomocí navrtávacího pásu pod tlakem přímo u staveništních kontejnerů, kde vede areálový pitný vodovod. Na přípojce bude zřízena provizorní vodoměrná šachta, pro možný odečet spotřebované vody. Vodovodní přípojka bude dále dovedena do sanitárního kontejneru a do prostoru před kontejnery pro možnost napojení mycích prostředků. Dimenze vodovodní přípojky zařízení staveniště je volena 20mm tj. $\frac{3}{4}$ palce viz výpočet staveništních přípojek. Zřízení této přípojky je odsouhlaseno vlastníkem areálu, firmou PHARMA-PARK CR s.r.o.

3.2.2 Přípojka elektrické energie

Elektrická přípojka NN bude napojena na přípojku demolovaného objektu přes pojistkovou skříň. Z pojistkové skříně povede přípojka do hlavního staveništního rozvaděče umístěného hned vedle pojistkové skříně. Z hlavního rozvaděče povede větev do podružného rozvaděče, odkud bude elektřinou zásobováno zázemí staveniště (stavební kontejnery) viz příloha P1.1 a P1.2. V hlavním staveništním rozvaděči bude umístěn elektroměr.

3.2.3 Přípojka splaškové kanalizace

Přípojka splaškové kanalizace bude napojena na areálový rozvod přes revizní šachtu. Pro přípojku splaškové kanalizace jsem nevyužil budoucí přípojku SO01 z důvodu toho, že by zde hrozila velká pravděpodobnost poškození přípojky staveniště při následných výkopových pracích. I v případě přípojky objektu SO01 bych spíše volil

variantu napojit se na přípojku zařízení staveniště přes T kus nebo odbočku, vedoucí mimo hlavní stavební objekt ústící do revizní šachty č. 101 místo do RŠ č. 102. Dimenze staveništní přípojky splaškové kanalizace je volena 110mm, dále pak přechází přes redukci na dimenzi 150mm (dimenze přípojky SO01).

3.2.4 Vedení staveništních přípojek

Vedení elektrické energie bude uloženo v zemi, nejméně 50cm pod povrchem a to v plastové chrániče. Jelikož je toto vedení budováno v předstihu, dojde ke koliznímu místu a to vedení elektřiny podél hlavního stavebního objektu, v tomto místě bude zřizováno pažení, proto zde musí vést trasa kabelu těsně podél komunikace, abychom jej pažením nepoškodily.

Na konci pažené stěny bude vedení přecházet v zemi přes budoucí zpevněnou plochu do PSR, odkud bude jedna větev vedena vzduchem po stavebních kontejnerech, které jsou propojené. Pro zásobování stavebních objektů elektřinou pro ruční nářadí bude sloužit jak hlavní staveništní rozvaděč, podružný staveništní rozvaděč v blízkosti kontejnerů, tak i stávající rozvaděč ve skladu u přístavby garáže.

Vodovodní přípojka bude vedena v zemi v hloubce cca 80 cm od povrchu okolního terénu, jelikož se předpokládá výstavba objektů v jarních až letních měsících, nemusí být tato přípojka vedena v nezámrzné hloubce. Vodovodní přípojka bude zřízena v PE trubce.

Přípojka splaškové kanalizace bude vedena v zemi pod konstrukcí zpevněné plochy a dále pod konstrukcí areálové komunikace v hloubce cca 80cm pod úrovní terénu a ve spádu minimálně 2% směrem k přípojnému bodu (revizní šachta č. 101). Kanalizace bude vedena v plastových troubách KGEM v upravené rýze podsypané minimálně 100mm pískem. Tyto trouby budou dále zasypany minimálně 300mm silnou vrstvou písku, jako ochrana proti poškození, následně bude zásyp rýh řádně zhutněn.

3.3 Doprava po staveništi a v místě staveniště

V průjezdu kolem staveniště je snížena rychlost z areálových 20km/h na 10km/h z důvodu vysokého výskytu stavební techniky ať už se jedná o odvoz vytěžené zeminy nebo dovoz materiálu na výstavbu, dále je zde upravena obousměrná komunikace na jednosměrnou, s možností objezdu po ostatních areálových komunikacích. I když je tato komunikace majetkem investora, je nadále umožněno průjezd i ostatním uživatelům areálu.

V ploše staveniště je rychlost pojezdů mechanizace snížena na 5km/h, z důvodu bezpečnosti, i když se zde nepředpokládá rychlý pojezd strojů z důvodu členitosti terénu a malého prostoru. Jelikož je pozemek budovaného objektu svažité jsou zde zvoleny dvě výškové úrovně HTÚ a to v západní části objektu od osy D po H v úrovni -1,400 a od osy D po A -0,400 vzhledem k $\pm 0,000\text{m}$ (úroveň čisté podlahy), zvolil jsem zde dvě brány k vjezdu na obě výškové úrovně.

Plocha staveniště bude po zásypech základů zpevněna vrstvou šterkodrti frakce 0-63mm pro pojezd jeřábů, plošin a další techniky potřebné k výstavbě. Plocha v místě SO03a bude již při přípravných pracích zpevněna šterkodrtí z demolovaných stávajících komunikací. Na této ploše bude následně budováno zázemí ZS. Kolem objektu SO01 bude již při zemních pracích vytvořen prostor srovnáním svahu do roviny pro pojezd montážních plošin při montáži opláštění.

3.3.1 Horizontální doprava

Pro horizontální dopravu při zemních prací jsem zvolil nákladní automobil Mercedes-benz Actros 4141K, který bude sloužit hlavně pro odvoz zeminy a přesun šterkodrti a ostatních sypkých materiálů. Při budování základů a cele hrubé vrchní stavby je výhodnější použít kamionovou dopravu, proto jsem zvolil taháč Volvo FH 540 ať už v kombinaci s návěsem typu plato nebo plachtovým či valníkovým návěsem. Na dopravu betonové směsi bude použit autodomíchávač s čerpadlem nebo klasický autodomíchávač. Pro odvoz odpadů a sutí bude použit nákladní automobil Avia s nosičem kontejnerů. Pro přemísťování materiálu po staveništi, zde bude k dispozici rypadlo-nakladač s vidlemi, případně vysokozdvizný vozík.

3.3.2 Vertikální doprava

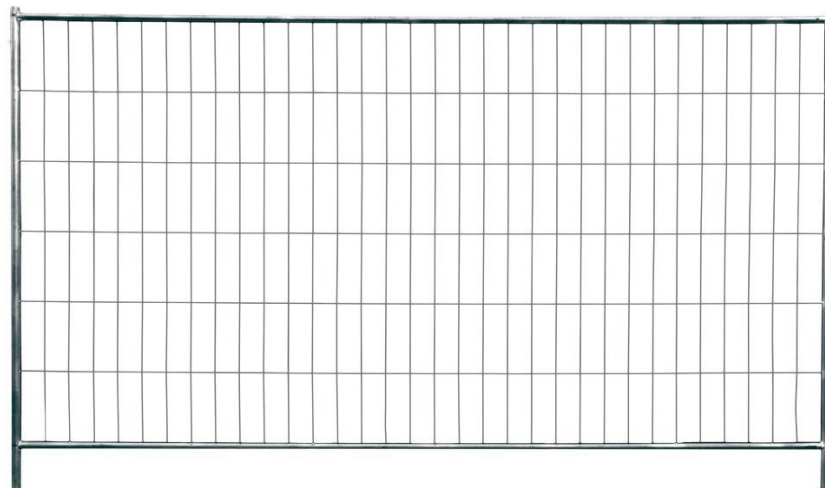
Pro vertikální dopravu jsem zvolil dvě možnosti. Možnost číslo jedna je použití autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 pro montáž těžkých základových prahů, k tomu mu bude sekundovat věžový jeřáb Liebherr 110EC-B 6 FRtronic, který zajistí vertikální dopravu již při zakládání objektu až po montáž opláštění (pro montáž základových prahů není dimenzovaný).

Druhá varianta je použití autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 a V3S 080. Na etapu montáže kalichů po montáž kompletního prefabrikovaného skeletu využiji jeřáb Liebherr. Pro montáž lehkého opláštění objektu jsem zvolil jeřáb V3S AD 080. Pro dopravu betonové směsi jsem zvolil v případě věžového jeřábu badii, která jím bude nesena. V případě použití autojeřábů bude použit autodomíchávač s čerpadlem viz příloha P1.4.

3.4 Objekty zařízení staveniště

3.4.1 Oplocení

Část zařízení staveniště je již oplocena stávajícím oplocením výšky 1,8m, toto oplocení se nachází na straně jižní a východní. Na straně severní a západní bude doplněno mobilním oplocením o výšce 2,0m. Na severní straně bude toto oplocení doplněno dvěma uzamykatelnými bránami šířky 6,5m.



[4]

Obr. 3.2 - Použité mobilní oplocení

3.4.2 Bezpečnostní značení

Informační a výstražné cedule budou umístěny u obou vjezdů na staveniště. Varovné značení bude umístěno po celou dobu výstavby.

[5]



Obr. 3.3 - Bezpečnostní značení

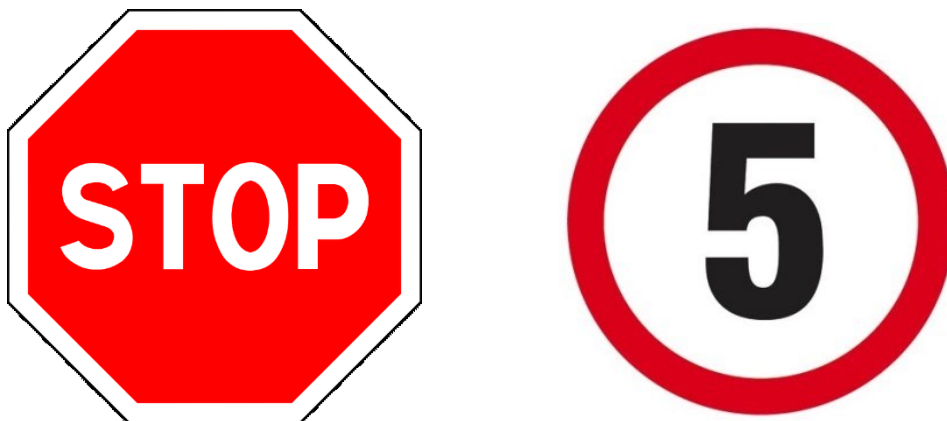


Obr. 3.4 - Zákaz vstupu na staveniště

3.4.3 Dopravní značení

Cedule snížení rychlosti na 5 km/h je umístěna u obou vjezdů na zařízení staveniště, tak, abychom varovali řidiče na snížení rychlosti z důvodu vysokého výskytu pracovníků.

U výjezdu ze staveniště budou umístěny cedule stop, kvůli varování řidičů, před nekontrolovaným vjezdem na areálovou komunikaci, kde se mohou pohybovat i ostatní uživatelé areálu.



Obr. 3.5 – Dopravní značení

[6]

3.4.4 Stavební kontejnery

Na staveništi jsem vymezil prostor pro zázemí pracovníků, jež se budou na staveništi nacházet. Koncepce návrhu spočívá v systému hlavního dodavatele stavby a dalších subdodavatelů, kvůli úspoře plochy jsem zvolil skládání kontejnerů do patra. Spodní patro je určeno pro pracovníky hlavního dodavatele stavby.

Nejblíže k budovaným objektům jsem umístil kancelář pro staveništní vedení tj. stavbyvedoucí + mistr, v návaznosti pak sklad nářadí, zázemí pro dělníky (šatna + zázemí) a na konec řady sanitární kontejner. Hned vedle hlavního příjezdu na staveniště jsem umístil kontejner sloužící jako vrátnice. Vrchní patro jsem vymezil pro kontejnery subdodavatelů, kde budou mít umístěny kontejnery pro zázemí svých dělníků. Pro skladování nářadí a nástrojů bude umožněno tyto věci skladovat ve skladu hlavního dodavatele stavby.

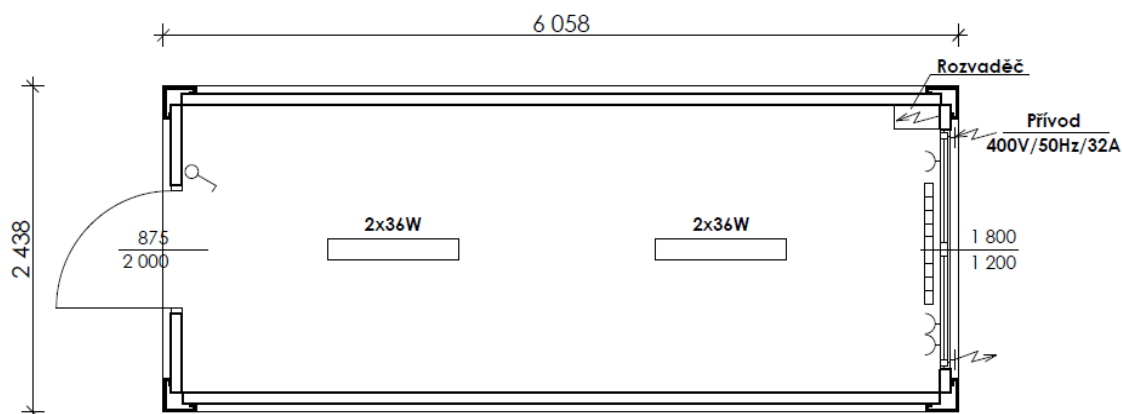
3.4.4.1 Kontejner AB6 – staveništní vedení

Tento kontejner je navržený jako kancelář pro staveništní vedení tj. stavbyvedoucí a mistr. Z hlediska potřebné plochy 5 až 20m² pro jednoho pracovníka je z hlediska tohoto kontejner dostatečný.

Technické informace

Venkovní rozměry:	D/Š/V 6 058 x 2 438 x 2 600mm
Izolace:	standard
Elektroinstalace:	kompletní elektroinstalace
Vnitřní obložení:	bílý nebo dřevěný dekor
Základní vybavení:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2 000mm, plastové okno 1 800 x 1 200mm s roletkami, příplatek elektrické topení 2KW

Stavební buňka - AB 6



Obr. 3.6 - Stavební kontejner AB6

[7]

3.4.4.2 Kontejner 20“ – sklad nářadí

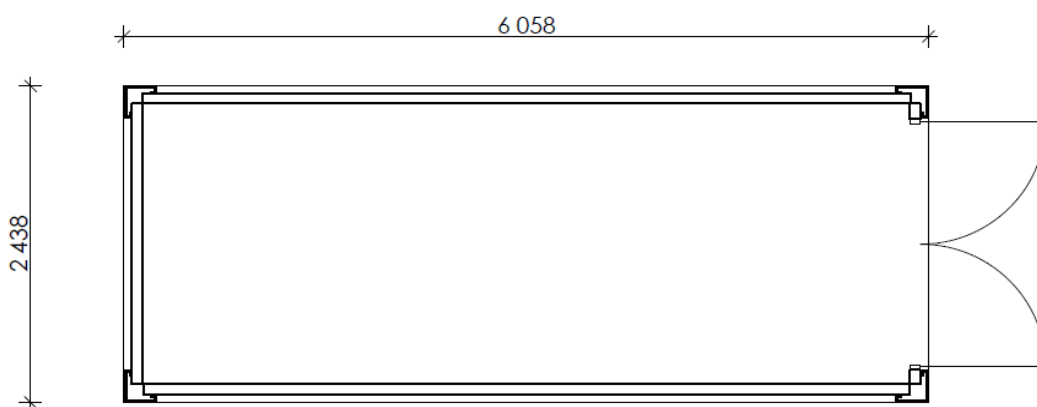
Sklad nářadí je určen pro skladování strojů a nářadí potřebných k výstavbě objektů, tento kontejner bude sloužit i ke skladování nářadí subdodavatelů.

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 6 058 x 2 438 x 2 600mm

Základní vybavení: 8 x rohy ve svařovaném provedení, kapsy pro vysokozdvizhý vozík, 1ks dvoukřídlá vrata v čele se 2ks zášpěr, podlaha plechová nebo dřevěná, bezpečnostní klapka

Skladový kontejner 20"



Obr. 3.7 - Skladový kontejner 20"

[7]

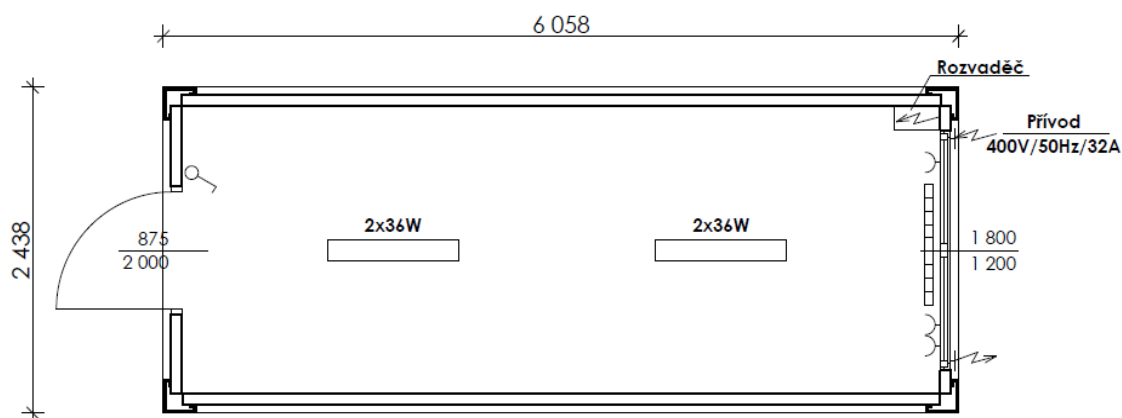
3.4.4.3 Kontejner AB6 – zázemí pro dělníky

Tento kontejner jsem navrhnul jako zázemí pro dělníky, kteří jsou zaměstnanci hlavního dodavatele a mají na starosti drobné práce a dovoz drobného materiálu. Předpokládaný počet dělníků jsou maximálně dva. Z hlediska návrhu plochy pro jednoho pracovníka jsem vycházel z potřeby plochy pro ostatní pracovníky což je 5 až 8 m² – z hlediska tohoto parametru je kontejner dostačující.

Technické informace

Venkovní rozměry:	D/Š/V 6 058 x 2 438 x 2 600mm
Izolace:	standard
Elektroinstalace:	kompletní elektroinstalace
Vnitřní obložení:	bílý nebo dřevěný dekor
Základní vybavení:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2 000mm, plastové okno 1 800 x 1 200mm s roletkami, příplatek elektrické topení 2KW

Stavební buňka - AB 6



Obr. 3.8 - Stavební kontejner AB6

[7]

3.4.4.4 Kontejner SB6 – WC + sprchy

Tento kontejner bude sloužit jako sanitární zázemí, tento kontejner bude umožněno využívat jak hlavnímu dodavateli stavby, tak subdodavatelům. Z hlediska dimenze tohoto kontejneru jsem provedl kontrolní výpočet vhodnosti použití.

Omezující faktory návrhu:

Maximální počet pracovníků: 20

1 umyvadlo – 15 pracovníků

1 sprchová kabina – 20 pracovníků

11 – 50 pracovníků – 2 záchodové mísy, 2 pisoáry

Posouzení:

Umyvadla: $2 \times 15 = 30 > 20$ – Vyhoví

Sprchové kabiny: $2 \times 20 = 40 > 20$ – **Vyhoví**

Záchodové mísy 2x: $50 > 20$ – **Vyhoví**

Pisoáry 2x: $50 > 20$ – **Vyhoví**

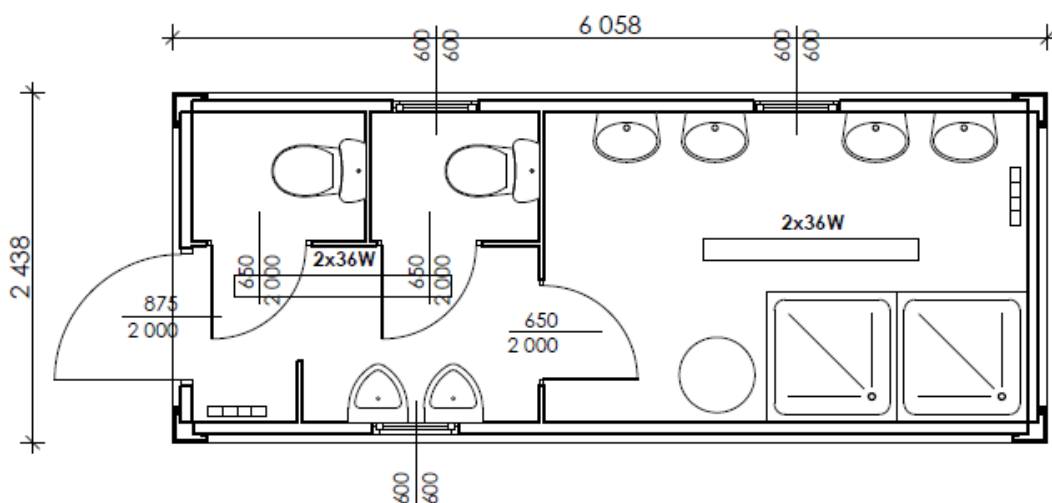
Z hlediska návrhu je tento sanitární kontejner **vyhovující**.

Technické informace:

Venkovní rozměry: D/Š/V 6 058 x 2 438 x 2 800mm

Základní vybavení: 1 x venkovní dveře, 3 x sanitární okno, 1 x mezistěna s vnitřními dveřmi, 2 x sprchový kout, 4 x keramické umyvadlo, 2 x toaletní kabina se záchodovou mísou, vnitřní dveře, 2x pisoár, 1 x boiler [7]

Sanitární buňka SAN 2/V



Obr. 3.9 - Sanitární kontejner SAN 2/V

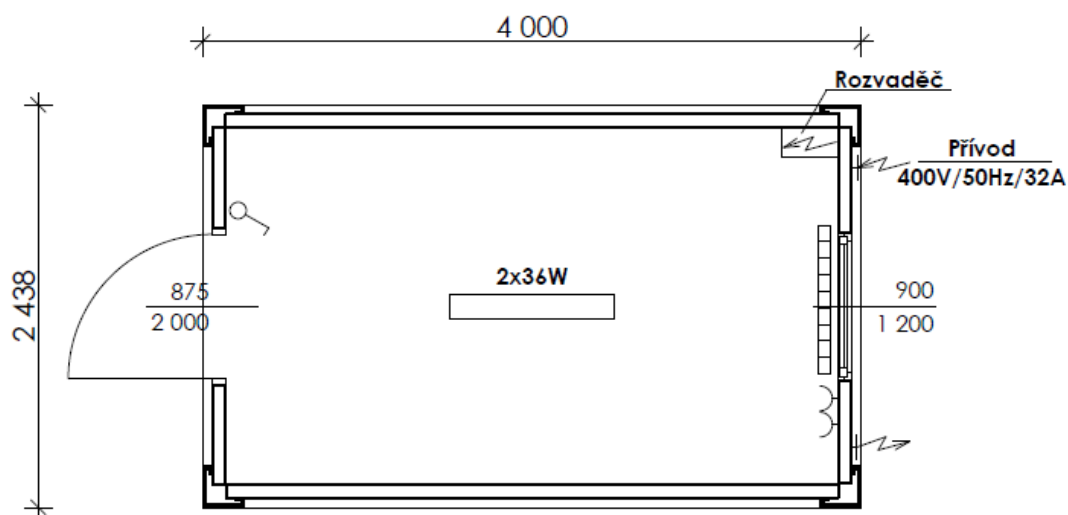
3.4.4.5 Stavební kontejner AB4 – vrátnice

Vrátnice bude využívána ke kontrole osob vstupujících na staveniště, proto je umístěna co nejbližě hlavnímu vstupu.

Technické informace:

Venkovní rozměry:	D/Š/V 4 000 x 2 438 x 2 600mm
Izolace:	standard
Elektroinstalace:	kompletní elektroinstalace
Vnitřní obložení:	bílý nebo dřevěný dekor
Základní vybavení:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2 000mm, plastové okno 900 x 1 200mm s roletami, příplatek elektrické topení 2kW

Stavební buňka - AB 4



Obr. 3.10 - Stavební kontejner AB4

[7]

3.4.5 Bezpečnostní schodiště

Pro přístup do druhého patra stavebních kontejnerů bude zřízeno bezpečnostní schodiště, vrchní řada kontejnerů bude vyložena o 1m, tím pádem nám vznikne lávka pro přístup do kontejnerů, vyložení kontejnerů bude podstojkováno.



Obr. 3.11 - Vzor použitého schodiště

[8]

3.5 Koncepce staveniště

3.5.1 Příprava území, zpevněné plochy

V místě staveniště se na zastavovaných pozemcích nachází dvě stávající komunikace, které sloužili k příjezdu ke stávajícím skladům. Sklad na východní části staveniště bude zachován a bude k němu přistavěna garáž. Sklad uprostřed staveniště bude zdemolován a namísto něho zde bude postaven hlavní stavební objekt, tedy SO01.

Stávající zpevněné plochy se skládají z vrstvy šterkodrti tloušťky cca 25cm a mají betonový kryt tloušťky 8cm. Tyto zpevněné plochy budou demolovány, betonový kryt bude odvezen na placenou skládku a podklad ze šterkodrti bude vytěžen a následně rozprostřen a použit jako podklad pod nově budovanou zpevněnou plochu SO03a a při výstavbě objektů bude sloužit jako pojezdová plocha pro stroje a podkladní vrstva pod stavební kontejnery.

V tomto případě jsem vypočítal, že vytěžená šterkodrt' vystačí na celou plochu budoucí SO03a ve vrstvě tloušťky cca 20cm. Tento podklad bude vytvořen současně s pracemi HTÚ, kdy ještě na staveništi nebudou přistaveny stavební kontejnery, ale již budou připraveny přípojky pro ZS.

3.5.2 Plochy a skládky zařízení staveniště

Plocha na uskladnění zeminy potřebné pro zpětné zásypy, byla po domluvě majitelem pozemku č. 3465/39 v katastrálním území Brno Řečkovice, vymezena plocha pro tuto krátkodobou skládku. Plocha pro krátkodobé uskladnění prefabrikovaných prvků byla vymezena, podél montáže těchto prvků, uskládňovány budou například sloupy a ztužidla, vazníky a základové prahy budou montovány přímo z dopravních prostředků.

Pro uskládňování sendvičových panelů na montáž opláštění byly vymezeny pod číslem 1 a 2. panely na opláštění nebudou dovezeny všechny najednou ale nejméně na dvakrát, z důvodu malého prostoru staveniště a skladovacích ploch. Pro uskladnění drobného materiálu bude využíváno stávajícího skladu na východní části staveniště. Všechny vymezené plochy pro skládky jsou uvedeny v přílohách P1.1 a P1.2.

3.5.3 Oklepová plocha

Oklepová ani mycí plocha není na staveništi navrhována, předpokládá se, že zemní práce nebudou prováděny při deštivém počasí. V případě deštivého počasí je navržena tlaková myčka na omytí kol dopravních prostředků.

3.5.4 Parkovací plochy pro automobily a techniku

Parkovací plochy pro automobily nejsou v ploše zařízení staveniště navrhovány. Parkování osobních automobilů bude umožněno podél přilehlé komunikace (p. č. 3472/5), která je majetkem investora. Parkování osobních automobilů bude prováděno tak, aby nepřekážela při stavební činnosti tj. nejlépe v zatáčce ve východní části pozemku.

Parkování stavební techniky je předpokládáno pouze v případě rypadel, která budou odstavena na ploše zpevněné štěrkodrtí v místě budoucí SO03a. Další stroje, které budou parkovat na staveništi, jsou montážní plošiny a vysoko zdvižný vozík, tyto stroje budou parkovány v místě budoucího SO01, v tuto chvíli zde již bude rozprostřena vrstva štěrkodrti pro pojezd těchto strojů.

Všechny stroje budou řádně zabezpečeny proti krádeži a zneužití nepovolanými osobami, pod stroji bude umístěna nádoba na zachytávání případných unikajících provozních kapalin.

3.5.5 Osvětlení staveniště

Osvětlení staveniště bude využíváno pouze na prevenci krádeží v nočních hodinách, ne k montážním či jiným činnostem. Osvětlení budou zajišťovat halogenové lampy umístěné v místě staveništních kontejnerů, na stávajícím objektu skladu v případě potřeby budou umístěny na provizorních dřevěných sloupech.



Obr. 3.12 - Halogenové svítidlo

[9]

3.6 BOZP, požární bezpečnost a ochrana životního prostředí

3.6.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při práci na staveništi se všichni zúčastnění budou řídit těmito zákony a nařízeními vlády. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni. 309/2006 Sb. a zákon č. 88/2016Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízením vlády č. 136/2016 Sb. jímž se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, posledním nařízením vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zpracován v části číslo 9 – plán BOZP.

3.6.2 Požární bezpečnost na staveništi

V případě vzniku požáru na staveništi, bude v kanceláři stavbyvedoucího umístěn práškový hasící přístroj s objemem hasiva 6kg. Hasící schopnost tohoto přístroje je 21A, 183B, C. Použitelnost na požáry třídy A, B, C. V případě požáru, kdy by byl nutný příjezd HZS, jsou v areálu umístěny hydranty s požární vodou. Tyto hydranty se nacházejí ve vzdálenosti cca 20m od zařízení staveniště.

3.6.3 Ochrana životního prostředí

Při výstavbě objektů je počítáno s negativním vlivem na životní prostředí, při výstavbě těchto objektů bude zejména zvýšena prašnost a hluchnost v okolí staveniště. Opatření proti zvýšené prašnosti bude zvoleno mírné kropení ploch generujících prach.

Kropení bude prováděno spíše častěji, než ve velkých dávkách, abychom tyto plochy nerozbahnili. Při výstavbě bude docházet ke zvýšení hluchnosti, proto budou práce prováděny v běžnou pracovní dobu, tj. od 7.00 do 16.00. Mimo jiné se zde jedná o průmyslovou oblast a okolní stavby jsou výrobního nebo skladovacího charakteru.



Obr. 3.13 - Kontejner na stavební odpad

[10]

3.7 Příloha č. 1 – dimenze staveništních přípojek

3.7.1 Výpočet potřeby vody pro zařízení staveniště

U výpočtu potřeby vody jsem vycházel z potřeby vody pro činnosti, které budou nastávat při výstavbě.

Tabulka 3.2 - Potřeba vody pro provozní účely

Potřeba vody pro provozní účely				
Činnost	Množství (m.j./den)	Měrná jednotka	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Ošetření betonu	48	m ³	7	336
Očištění stavební techniky	1	1 vozidlo	1000	1000
Výroba pytlovaného lepidla	340	kg	0,24	82
Suma potřeby vody pro provozní účely				1418

Tabulka 3.3 - Potřeba vody pro hygienické účely

Potřeba vody pro hygienické účely				
Činnost	Množství (m.j.)	Měrná jednotka	Střední norma (l)	Potřebné množství vody (l)
Hygienické účely	20	1 pracovník	40	800
Sprchování	20	1 pracovník	45	900
Suma potřeby vody pro hygienické účely				1700

Výpočet potřeby vody pro provozní účely:

$$Q_{np} = (P_n * K_n) / (t * 3600) = (1418 * 1,5) / (8 * 3600) = \mathbf{0,074l/s}$$

Výpočet potřeby vody pro hygienické účely:

$$Q_{nh} = (P_p * K_n) / (t * 3600) = (1700 * 2,7) / (8 * 3600) = \mathbf{0,159l/s}$$

Celková potřeba vody:

$$Q_{nc} = Q_{np} + Q_{nh} = 0,074 + 0,159 = \mathbf{0,233l/s}$$

Návrh přípojeky vody:

Pro danou spotřebu vody 0,233l/s navrhuji přípojku průměru **DN = 20mm (3/4 palce)**

Vysvětlivky výpočtu:

Q_{np} - potřeba vody pro provozní účely

Q_{nh} - potřeba vody pro hygienické účely

P_n - potřeba vody v l/den (směna 8 hodin) - provozní

P_p - potřeba vody v l/den (směna 8 hodin) - hygienické

K_n - Koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, pro kterou je voda odebírána v hodinách

Tabulka 3.4 - Dimenze vodovodního potrubí

Spotřeba vody Q v l/s	0,25	0,35	0,65	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,5	18,0
Jmenovitá světlost v “	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

3.7.2 Výpočet nutného příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště

Při výpočtu nutného příkonu elektrické energie, jsem vycházel z toho, jaké spotřebiče mohou být použity současně. Pro určení současného používání jsem vycházel z harmonogramu objektu.

Tabulka 3.5 - Potřeba elektrické energie pro nářadí

Potřeba energie pro elektrické nářadí - největší využití			
Nářadí	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Věžový jeřáb	30	1	30
Vrtací kladivo	0,8	4	3,2
Elektrické nůžky na plech	0,38	1	0,38
Úhlová bruska	2,4	2	4,8
Svářecí agregát PVC - velký	2,9	1	2,9
Svářecí agregát PVC - malý	1,6	2	3,2
Míchadlo elektrické	1,6	1	1,6
Vibrátor - beton	2,3	1	2,3
Rychlovarná konvice	2	2	4
Elektrický boiler	2,2	1	2,2
Svářečka TIG	7	1	7
Elektrické přímotopy	2	4	8
Suma příkonu P1 - nářadí, spotřebiče			69,58

Tabulka 3.6 - Potřeba energie pro vnitřní osvětlení

Potřeba energie pro vnitřní osvětlení			
Kontejner	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Staveništní vedení AB6	0,18	1	0,18
Zázemí dělníků AB6	0,18	1	0,18
Sklad náradí 20"	0,072	1	0,072
Hygienické zázemí SB6	0,144	1	0,144
Vrátnice AB4	0,072	1	0,072
AB6 - subdodavatelé příprava	0,18	4	0,72
Suma příkonu P2 - osvětlení zázemí zaměstnanců			1,368

Tabulka 3.7 - Potřeba energie pro venkovní osvětlení

Potřeba energie pro venkovní osvětlení			
Druh prací	Příkon kW/m2	Počet m2	Celkem kW
Noční osvětlení staveniště	0,005	1000	5
Suma příkonu P3 - noční osvětlení staveniště			5

$$S = 1,1\sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2}$$

$$S = 1,1\sqrt{(0,5 * 69,58 + 0,8 * 1,368 + 5)^2 + (0,7 * 69,58)^2}$$

$$\underline{\underline{S = 69,95kW}}$$

Nutný příkon elektrické energie je 69,95kW.

Vysvětlivky výpočtu:

1,1 - koeficient ztráty ve vedení

0,5 - koeficient současnosti el. motorů

0,7

0,8 - koeficient současnosti vnitřního osvětlení

P1 - příkon náradí, spotřebičů

P2 - příkon vnitřního osvětlení

P3 - příkon venkovního osvětlení

3.7.3 Určení dimenze kanalizační přípojky

Kanalizační přípojka je dimenzována pouze pro jeden sanitární kontejner, kde navržený průměr DN 110mm dostačuje.

Tabulka 3.8 - Dimenze kanalizační přípojky

Kontejner	počet (ks)	Dn (mm)
Sanitární kontejner SB6 (WC + sprchy)	1	110

Přípojka pro sanitární buňku je navržena světlosti **DN 110mm (4^{1/4} palce)**.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

4.1 Obecné informace o lokalitě

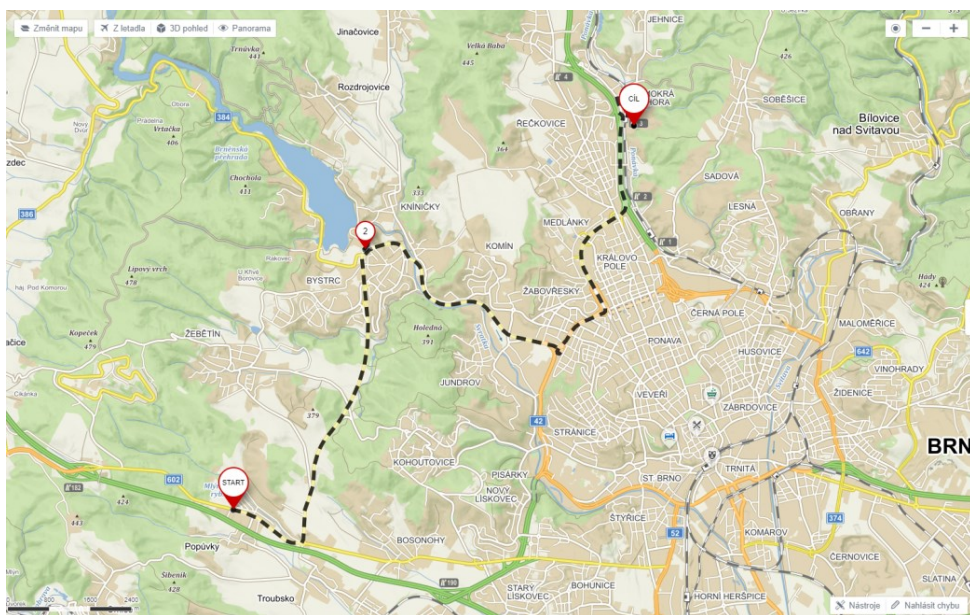
Výstavba objektů bude probíhat v severní části Brna, v části Řečkovice a Mokrá Hora, ulice karásek 2255. Z ulice Karásek 2255 se dostaneme do průmyslového areálu bývalé Lachemy, v současnosti patří tento areál společnosti PHARMA-PARK CR s.r.o. Při výjezdu z areálu se dostaneme na ulici Karásek, která se napojuje na ulici Jandáskova. Z ulice Jandáskova, přes ulici Gromešova a Hapalova se dostaneme na rychlostní komunikaci ulice Hradecká. Z této rychlostní komunikace se můžeme vydat směrem buď k centru města Brna, nebo výpadovkou na město Kuřim.

4.2 Řešené dopravní vztahy

4.2.1 Doprava věžového jeřábu

Doprava věžového jeřábu bude uskutečněna pomocí tahače s návěsem klasických rozměrů. Dopravní trasa povede z areálu firmy Liebherr – stavební stroje cz s.r.o. Po výjezdu z areálu se dostaneme na ulici Vintrova odkud z kruhového objezdu odbočíme na ulici Stará dálnice vedoucí do městské části Brno Bystrc, po cca 8 kilometrech odbočíme již v Bystrci vpravo na ulici Obvodová, z které plynule přecházíme na ulici Kníničská.

Po přejezdu ulic Kníničská, Žabovřeská a Hradecká se již dostáváme do blízkosti průmyslového areálu, zde sjedeme z rychlostní komunikace Hradecká přes ulici Gromešova, Jandáskova a Karásek a ocitáme se v cíli. Celková délka trasy měří 19,4km. Posouzení zájmových bodů najdeme v příloze P1.13 posouzení bylo ověřeno na poloměr otáčení 12,5m, tedy klasického tahače s návěsem.

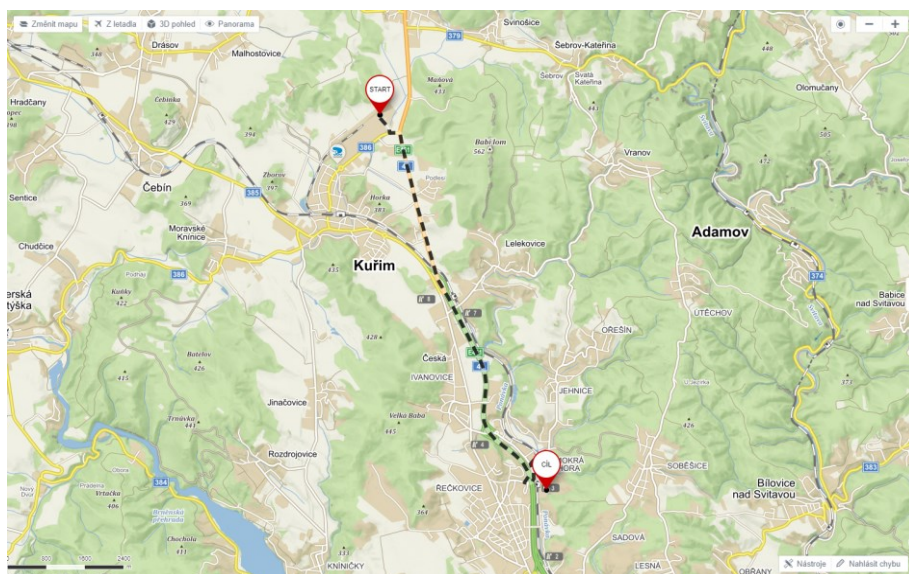


Obr. 4.1 - Dopravní trasa věžového jeřábu

4.2.2 Doprava prefabrikovaných prvků

Doprava prefabrikovaných prvků bude probíhat pomocí klasického tahače (zde Volvo FH 540) a návěsu klasických rozměrů, zde v použití typu plato, jež nemá žádné vystupující prvky, jež by vadily prefabrikovaným prvkům. Trasa této přepravy bude začínat v areálu firmy Prefa Brno a.s. – závod Kuřim (Blanenská 1190/121 Kuřim).

Při výjezdu z areálu najedeme na silnici II. třídy ulice Blanenská, z této komunikace se napojíme na komunikaci I. třídy číslo 43, po které pokračujeme až na rychlostní komunikaci ulice Hradecká, z ní sjedeme na ulici Hapalova, z níž se dostaneme na ulici Gromešova, Jandáskova a Karásek odkud dojedeme do průmyslového areálu. Tato trasa je posuzována na poloměr otáčení 12,5m (tj. klasická kamionová doprava) a hmotnost 48t jež je hraniční mezi normální a nadměrnou přepravou, nejtěžší souprava bude mít hmotnost 44,1t, takže vyhoví v ohledu nadměrné přepravy.



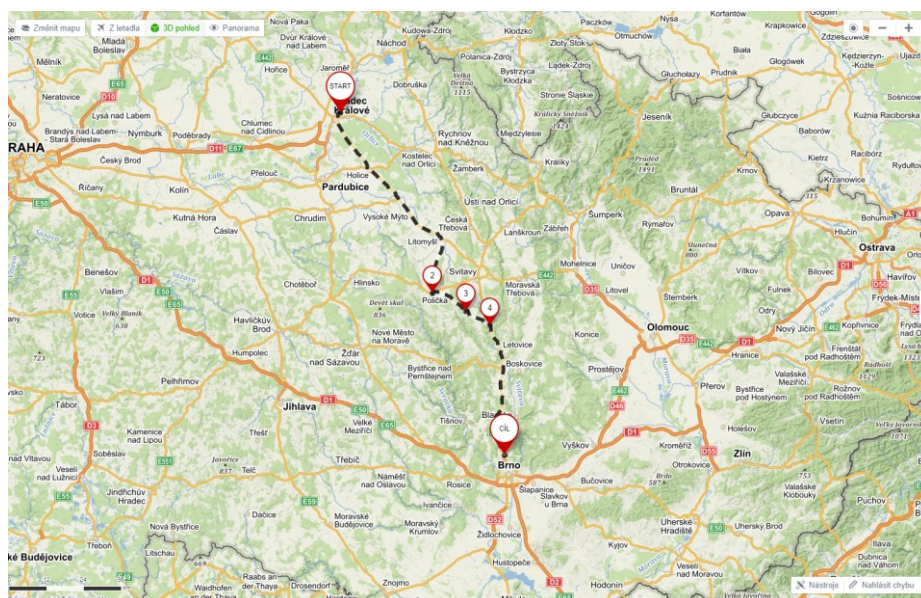
Obr. 4.2 - Dopravní trasa prefabrikovaných prvků

4.2.3 Přeprava panelů Kingspan

Další z řešených objemných přeprav je přeprava sendvičových panelů Kingspan. Tato přeprava bude řešena klasickou kamionovou přepravou. Bude použit navržený tahač Volvo FH540 a valníkovým návěsem Schwarmüller se stahovatelnou plachtou.

Trasa bude začínat ve firmě Kingspan a.s. v Hradci Králové. Podél ulice Vážní. Po průjezdu města Hradec Králové se dáme výpadovkou směrem na Holice po komunikaci I. třídy. Holicemi projedeme směrem na Vysoké Mýto, přes které budeme dále pokračovat do města Litomyšl. Ve městě Litomyšl odbočíme z komunikace I. třídy, vedoucí na Svitavy, na komunikaci II. třídy směr Polička. Po průjezdu Poličkou se budeme vracet zpět na silnici I. třídy vedoucí přes města Letovice a Kuřim do Brna. Zde se dostáváme na rychlostní silnici na ulici Hradecká, z které se již napojíme přilehlými ulicemi (Hapalova, Gromešova, Jandáskova a Karásek) do průmyslového areálu, kde je

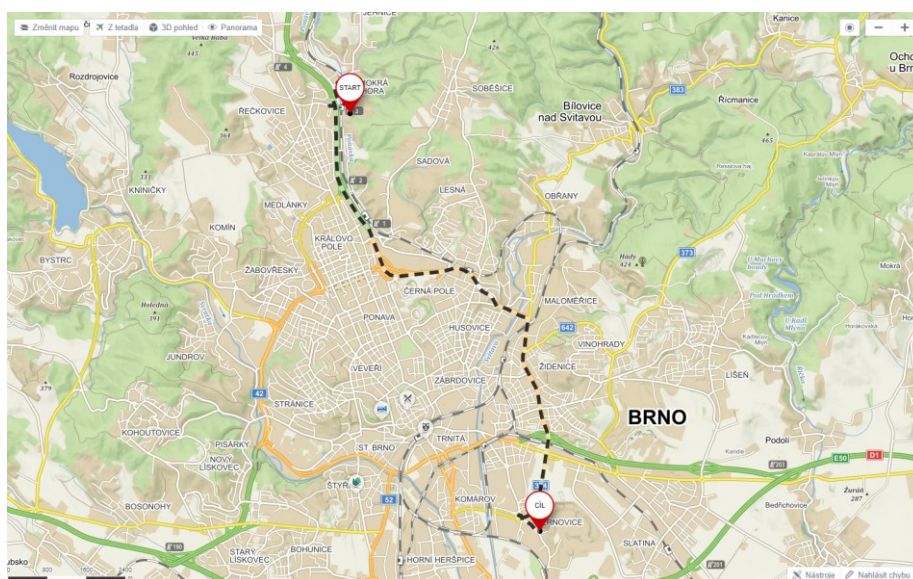
náš cíl. Celková délka trasy je 149km. Posouzení zájmových bodů najdeme v příloze P1.15.



Obr. 4.3 - Dopravní trasa panelů Kingspan

4.2.4 Odvoz zeminy na skládku

Zemina, která nebude využita ke zpětným zásypům, bude odvážena na placenou skládku, tato skládka se nachází na adrese Vinohradská 1198/83, Brno, Černovice. Odvoz zeminy bude zajištěn několika nákladními automobily například navrženým Mercedesem-Benz Actros 4141K. Celková délka trasy je 10,9km.

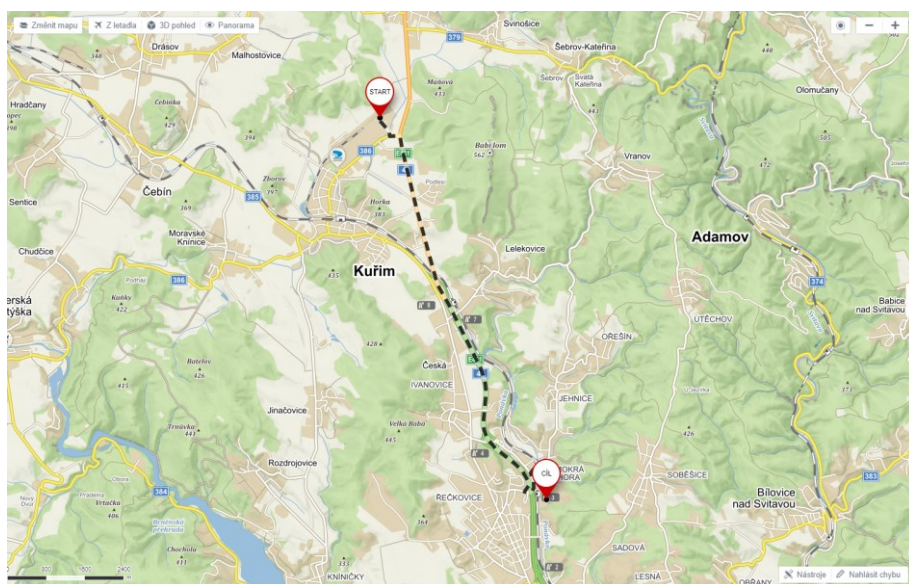


Obr. 4.4 - Trasa odvozu zeminy na skládku

4.3 Ostatní dopravní trasy

4.3.1 Doprava betonu

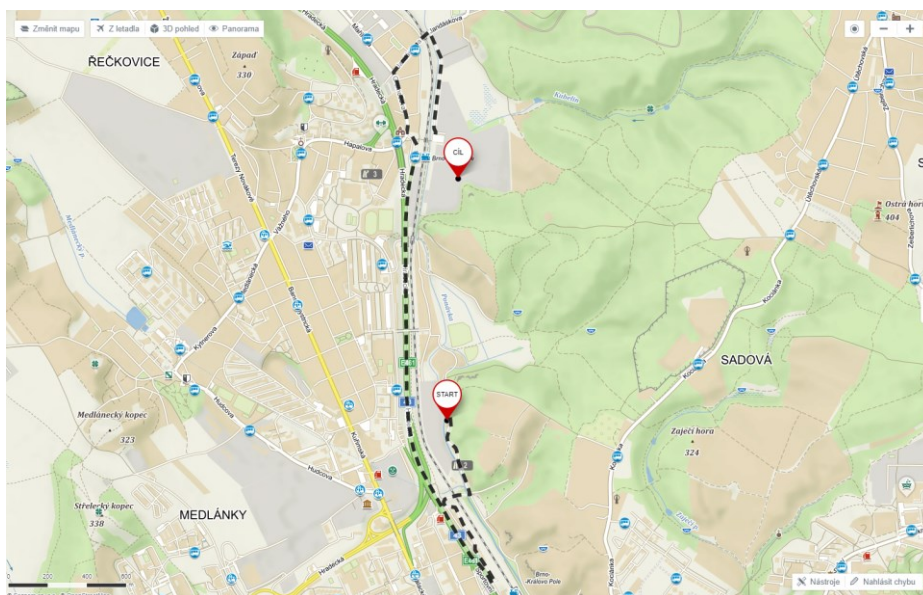
Doprava betonu ať už na betonování patek, základových pasů či podlahy bude dovážen z firmy PRESTA-mix, s.r.o., nacházející se v Kuřimi na ulici Blanenská 1762/123. Tato trasa se shoduje s dopravní trasou prefabrikovaných prvků.



Obr. 4.5 - Dopravní trasa betonu

4.3.2 Doprava betonářské oceli

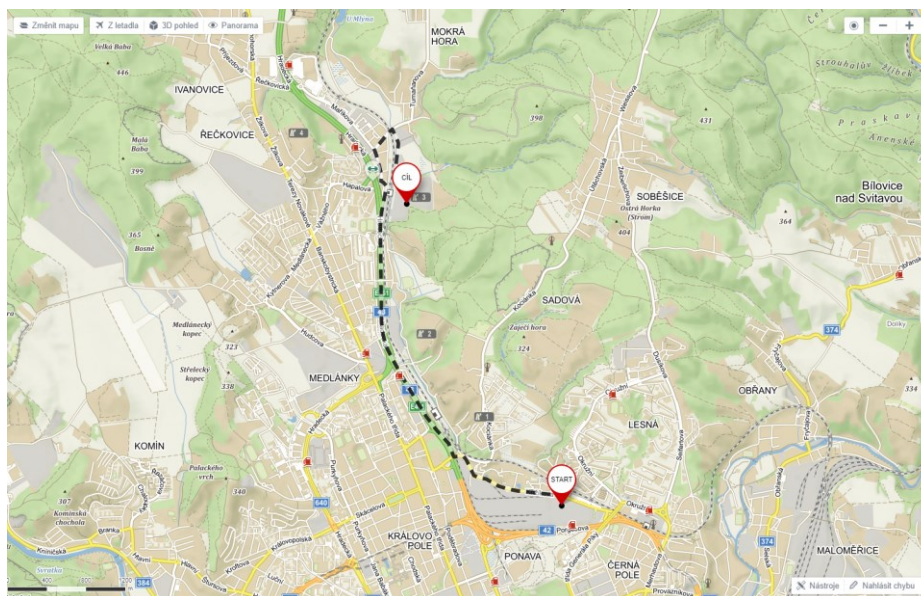
Doprava betonářské výztuže bude probíhat ze sídla společnosti Armospol CZ, s.r.o., sídlící na adrese Myslínova, Brno. Celková délka trasy je 4,7km.



Obr. 4.6 - Doprava hutního materiálu

4.3.3 Dopravní trasa – stavebniny

Pro dopravu běžného stavebního materiálu bude sloužit dopravní trasa do stavebnin. Trasa začíná v areálu stavebnin PRO-DOMA, SE na adrese Křížíkova 188/68, Brno, Královo Pole a končí v již zmíněném průmyslovém areálu. Celková délka trasy je 5,4km.



Obr. 4.7 - Dopravní trasa do stavebnin

4.4 Dopravní vztahy v místě staveniště

Z ulice Karásek se dostaneme přes bránu do průmyslového areálu. V areálu je snížena rychlost na 20km/h. Já jsem zde řešil dopravní vztahy, tak aby nenastaly žádné komplikace. Po příjezdu do areálu budeme pokračovat rovně, až se dáme zatáčkou doprava a hned zase doleva.

Po pravé straně budeme míjet vyznačenou plochu pro skládku zeminy, až přijedeme do pravotočivé zatáčky, kde je komunikace zřízena jako jednosměrná pro potřeby výstavby, po této komunikaci budeme pokračovat dále, až přijedeme ke staveništi, kde v případě použití věžového jeřábu bude zúžena komunikace na jeden jízdní pruh (kvůli tomu jednosměrná komunikace) šířky 3m. Po vykládce materiálů budeme pokračovat rovně a areál objedeme takzvaně druhou stranou (zelená čára).

Průjezd po této komunikaci bude umožněn i ostatním uživatelům areálu, ale v místě staveniště bude rychlost snížena na 10km/h a je nutno dbát zvýšené opatrnosti. V grafické formě nalezneme v příloze P1.12.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

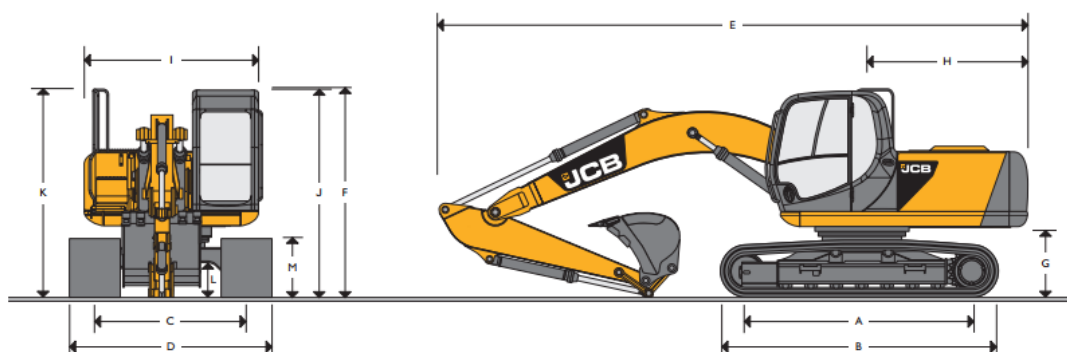
BRNO 2018

5.1 Strojní sestava

5.1.1 Pásové rypadlo JCB JS160 LC

Toto rypadlo je navrženo na pásovém podvozku a to z důvodu svažitosti stavebního pozemku, kde se nám tento podvozek velice hodí k překonávání terénních nerovností, rypadlo bude použito pro veškeré zemní práce, tzn. příprava území úpravou svahů, nakládka vytěžené stěrkodrti ze stávajících komunikací a výkop jam pro základy.

Předpokládaná doba využití: duben 2017, přesné využití dle harmonogramu



Obr. 5.1 - Pásové rypadlo JCB JS160 LC

Rozměry:

- B) celková délka podvozku: 3 940mm
- E) transportní délka s výložníkem mono: 8 388mm
- F) transportní výška s výložníkem mono: 2 992mm
- D) šířka podvozku: 2 900mm
- K) výška přes zábradlí: 2 992mm
- I) šířka nástavby: 2 470mm

Technické parametry:

Výkon motoru: 93kW

Rychlost otoče: 10,4 ot/min

Rychlost pojezdu: vysoká – 5,2 km/h, střední – 3,3 km/h, nízká – 1,8 km/h

Tažná síla: 153 kN

Měrný tlak na podloží: šířka pásů 700mm/LC – 0,40kg/cm²

Lopata rypadla: standardní lopata 0,72m³

Hmotnost: 17 800kg

[12]

5.1.2 Nákladní automobil Mercedes-benz Actros 4141K

Tento nákladní automobil bude zajišťovat odvoz vytěžené zeminy na zvolenou skládku v areálu a na placenou skládku, rovněž bude využíván na převoz štěrkopísku jak na zpevněné plochy, tak na závoz hutněného podloží pod budoucí skladbu podlahy.

Předpokládaná doba využití: duben - květen 2017



Obr. 5.2 - Nákladní automobil Mercedes-Benz

Rozměry:

Délka: 8 830mm

Šířka: 2 500mm

Výška: 3 350mm

Technické parametry:

Výkon motoru: 300kW

Pohon: 8x4

Objem korby: 19,5m³

Nosnost: 27 000kg

Vlastní hmotnost: 14 000kg

Celková hmotnost: 41 000kg

[13]

5.1.3 Beranidlo Movax SG-40

Toto beranidlo bude namontováno na navržené pásové rypadlo, pomocí něhož budou zabírány záporné upevňovací záporové pažení. Toto beranidlo je navrženo z hlediska hmotnostní třídy rypadla 17 – 21t. Výhodou použití tohoto systému je snadnější manipulace a přesnější vedení beraněného prvku.

Předpokládaná doba využití: 2. až 3. týden dubna 2017 a 2. týden června 2017



Obr. 5.3 - Beranidlo Movax SG-40

Technické parametry:

Hmotnost bez adaptéru: 1 814kg

Třída rypadla: 17 – 21t

Minimální výkon motoru: 86kW

Maximální zpětný tlak: 5 Bar

Nastavený tlak: 350 Bar

Frekvence: 2300-3000 1/min

Excentrický moment: 4,1 kgm

Rozměry:

Výška: 2 021mm

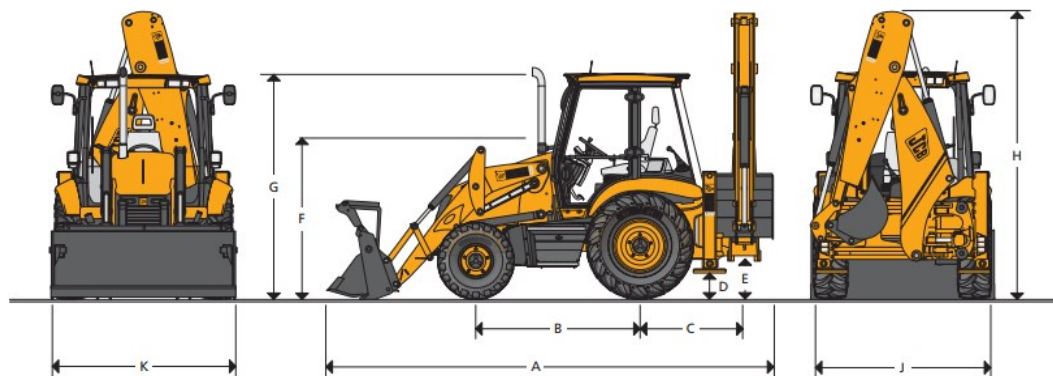
Hloubka: 1 187mm

Šířka: 1 193mm

5.1.4 Rypadlo – nakladač JCB 3CX

Rypadlo – nakladač bude využíván jako doplňkové rypadlo k navrženému pásovému rypadlu, největší výhodou je manévrovatelnost a možnost použití přední radlice na převoz materiálu, rozhrnutí a úprava zeminy při zpětných zásypech, dále pak možnost vidlí na převoz materiálu na paletách.

Předpokládaná doba využití: duben – květen 2017, přesné využití dle harmonogramu



Obr. 5.4 - Rypadlo-nakladač JCB 3CX

Rozměry:

A) Celková délka: 5 620mm

K) Celková šířka: 2 350mm

H) Celková výška: 3 610mm

Technické parametry:

Celková hmotnost: 8 070kg

Lopata:

Výsypná výška lopaty: 2 720mm

Nakládací výška lopaty: 3 200mm

Vodorovný dosah lopaty: 1 370mm

Objem lopaty: navršená - 1,0m³, nenavršená – 0,83m³

Rypadlo:

Maximální hloubka výkopu: 5 460mm

Maximální dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol: 7 870mm

Maximální provozní výška: 6 350mm

Maximální boční dosah od osy stroje: 7 090mm

[15]

5.1.5 Vibrační válec CAT CS44

Tento tahačový válec bude využíván při hutnění podkladů pro zpevněné plochy, hutněné podkladní vrstvy pod podlahu a při hutnění zásypové zeminy při provádění zpětných zásypů.

Předpokládaná doba využití: ½ dubna – ½ června 2017, přesné využití dle harmonogramu



Obr. 5.5 - Vibrační válec CAT

Rozměry:

Celková délka: 5 080mm

Celková šířka: 1 800mm

Celková výška: 2 930mm

Technické parametry:

Výkon motoru: 72kW

Pracovní šířka: 1 676mm

Provozní hmotnost: 7 400kg

Amplituda: 1,55/0,78 mm

Frekvence: 23,3 – 31,9Hz

Statické lineární zatížení: 20,3 kg/cm

Hmotnost válce: 3 410kg

Vnitřní rádius zatáčení: 3 080mm

Vnější rádius zatáčení: 4 750mm

[16]

5.1.6 Reverzní vibrační deska Wacker Neuson DPU 5545H

Tato vibrační deska bude doplňovat vibrační válec, tudíž bude využita při hutnění hůře dostupných míst např. kolem základových patek/kalichů a základových prahů.

Předpokládaná doba využití: duben – ½ června 2017



Obr. 5.6 - Reverzní vibrační deska

Rozměry:

Šířka základové desky: 440mm

Délka základové desky: 900mm

Tloušťka základové desky: 12mm

Dopravní výška: 1 514mm

Dopravní délka: 1 048mm

Dopravní šířka: 780mm

Technické parametry:

Hmotnost: 399kg

Odstředivá síla: 55kN

Frekvence: 69Hz

Vibrace přenášené na ruku: 1,5m/s²

Plošný výkon max.: 852m²/h

[17]

5.1.7 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-4s

Vibrační pěch bude sloužit pro zhutnění nejhůře přístupných míst např. u základových prahů vzhledem ke stávající komunikaci.

Předpokládaná doba využití: duben – ½ června 2017



Obr. 5.7 - Vibrační pěch

Rozměry:

Délka: 673mm

Šířka: 343mm

Výška: 965mm

Technické parametry:

Hmotnost: 71kg

Velikost pěchovacího nástavce (D x Š): 336 x 280mm

Počet úderů max. 1/min: 680

Pracovní rychlost: 8,54m/min

Plošný výkon: 143,3m²/h

Motor: čtyřtákní vzduchem chlazený benzinový jednoválec

Výkon: 2,38kW

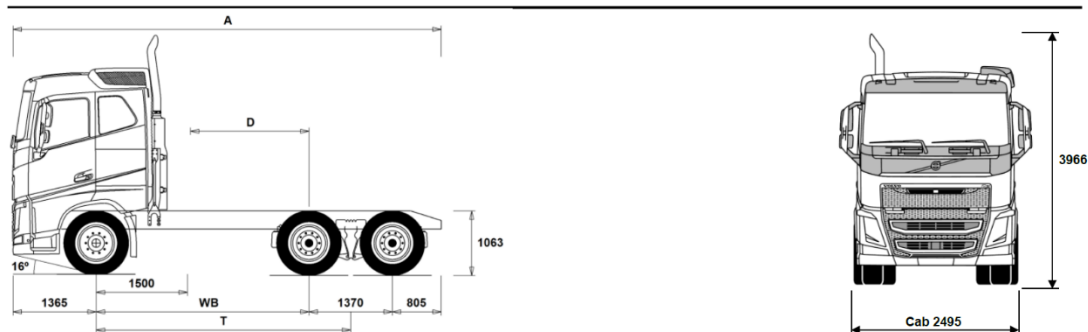
[17]

5.1.8 Tahač Volvo FH540 6x4

Tento tahač bude využíván na tahání navržených návěsů, přednostně je dimenzován na tahání velmi těžkých prefabrikovaných prvků. Z tohoto důvodu byl zvolen tahač s třemi nápravami a to jednou řídící a dvěma hnanými, díky těmto dvěma zadním nápravám se nám lépe rozloží hmotnost a nepůsobí zde tak velké nápravové zatížení.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby

FH16 HA 6x4 Tractor Air Ride FH 64 T6HA



Obr. 5.8 - Tahač Volvo FH540 6x4

Rozměry:

A) celková délka podvozku: 6 640mm

D) vzdálenost první zadní nápravy ke kabině: 1 550mm

T) délka rozvoru: 3 785mm

Šířka: 2 495mm

Technické parametry:

Pohotovostní hmotnost: 9 610kg

Maximální zatížení přední nápravy: 8 000kg

Maximální zatížení zadních náprav: 26 000kg

Výkon motoru: 397kW

5.1.9 Návěs Van Hool 3 plato

Návěs typu plato bude využit při přepravě prefabrikovaných prvků, tento návěs je zvolen z toho důvodu, že při umístění prvků nám nepřekáží žádné vystupující části návěsu, jako jsou například klanice.

Předpokládaná doba využití: návoz prefabrikátů tj. 1. týden v květnu 2017, 4. týden v květnu 2017 až 2. týden v červnu 2017



Obr. 5.9 - Návěs typu plato

Rozměry:

Délka: 13 900mm

Šířka: 2 550mm

Výška: 1 300mm

Technické parametry:

Vlastní hmotnost: 6 500kg

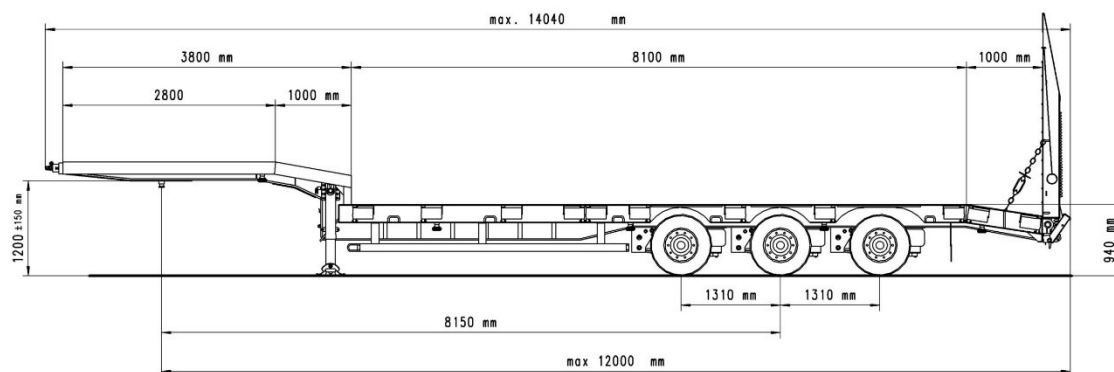
Nosnost: 32 500kg

Celková hmotnost: 39 000kg

5.1.10 Návěs nízkoložný Schwarzmüller

Tento návěs lze použít pro přepravu stavební techniky, například pásového rypadla, válce a rypadlonakladače.

Předpokládaná doba využití: dovoz a odvoz strojů na zemní práce, přesné využití dle harmonogramu



Obr. 5.10 - Návěs nízkoložný

Rozměry:

Délka: 14 040mm

Šířka: 2 550mm

Výška: 940mm

Technické parametry:

Vlastní hmotnost: 8 800kg

Nosnost: 33 200kg

Celková hmotnost: 42 000kg

Maximální zatížení náprav: 27 000kg

Maximální zatížení točnice (dvounápravový tahač): 12 000kg

5.1.11 Návěs 3-nápravový valníkový se stahovatelnou plachtou Schvarzmüller RH125P

Návěs se stahovatelnou plachtou bude využíván na dovoz stěnových panelů, jednotlivých stavebních materiálů jako kupříkladu skladba střešního pláště (parozábrana, minerální vata, polystyren, PVC folie a další).

Předpokládaná doba využití: druhá polovina června až první polovina července 2017



Obr. 5.11 - Návěs s plachtou

Rozměry:

Vnitřní délka ložné plochy: 13 620mm

Vnitřní výška ložné plochy: 2 710mm

Vnitřní šířka ložné plochy: 2 480mm

Celková vnější šířka: 2 550mm

Technické parametry:

Maximální zatížení točnice: 12 000kg

Maximální zatížení náprav: 27 000kg

Celková hmotnost: 42 000kg

Vlastní hmotnost: 6 000kg

Nosnost: 36 000kg

[18]

5.1.12 Návěs valníkový Schwarzmüller RH125P

Tento návěs bude sloužit k přepravě stavebního materiálu jako, jsou tvárnice ztraceného bednění, výztuž, trapézový plech apod.

Předpokládaná doba využití: dle potřeby po celou dobu výstavby



Obr. 5.12 - Návěs valníkový

Rozměry:

Vnitřní délka ložné plochy: 13 620mm

Vnitřní šířka ložné plochy: 2 480mm

Celková vnější šířka: 2 550mm

Technické parametry:

Maximální zatížení točnice: 12 000kg

Maximální zatížení náprav: 27 000kg

Celková hmotnost: 42 000kg

Vlastní hmotnost: 5 600kg

Nosnost: 35 600kg

5.1.13 Autojeřáb Liebherr LTM 1030 – 2.1

Autojeřáb je navržen jako alternativa k věžovému jeřábu. Autojeřáb bude v každém případě použit na montáž prefabrikovaných základových prahů, kde by musel být věžový jeřáb značně předimenzován. Ve variantě bez věžového jeřábu bude tento jeřáb využit při montáži všech prvků prefabrikovaného skeletu. Posouzení autojeřábu je v příloze P1.9 a P1.10.

Předpokládaná doba využití: montáž prefa skeletu tj. 1. týden v květnu 2017, dále pak 4. týden v květnu 2017 až ½ června 2017



Obr. 5.13 - Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1

Rozměry:

Celková délka: 10 153mm

Celková šířka: 2 550mm

Celková výška: 3 495mm

Šířka včetně vytažených podpěr: 6 000mm

Technické parametry:

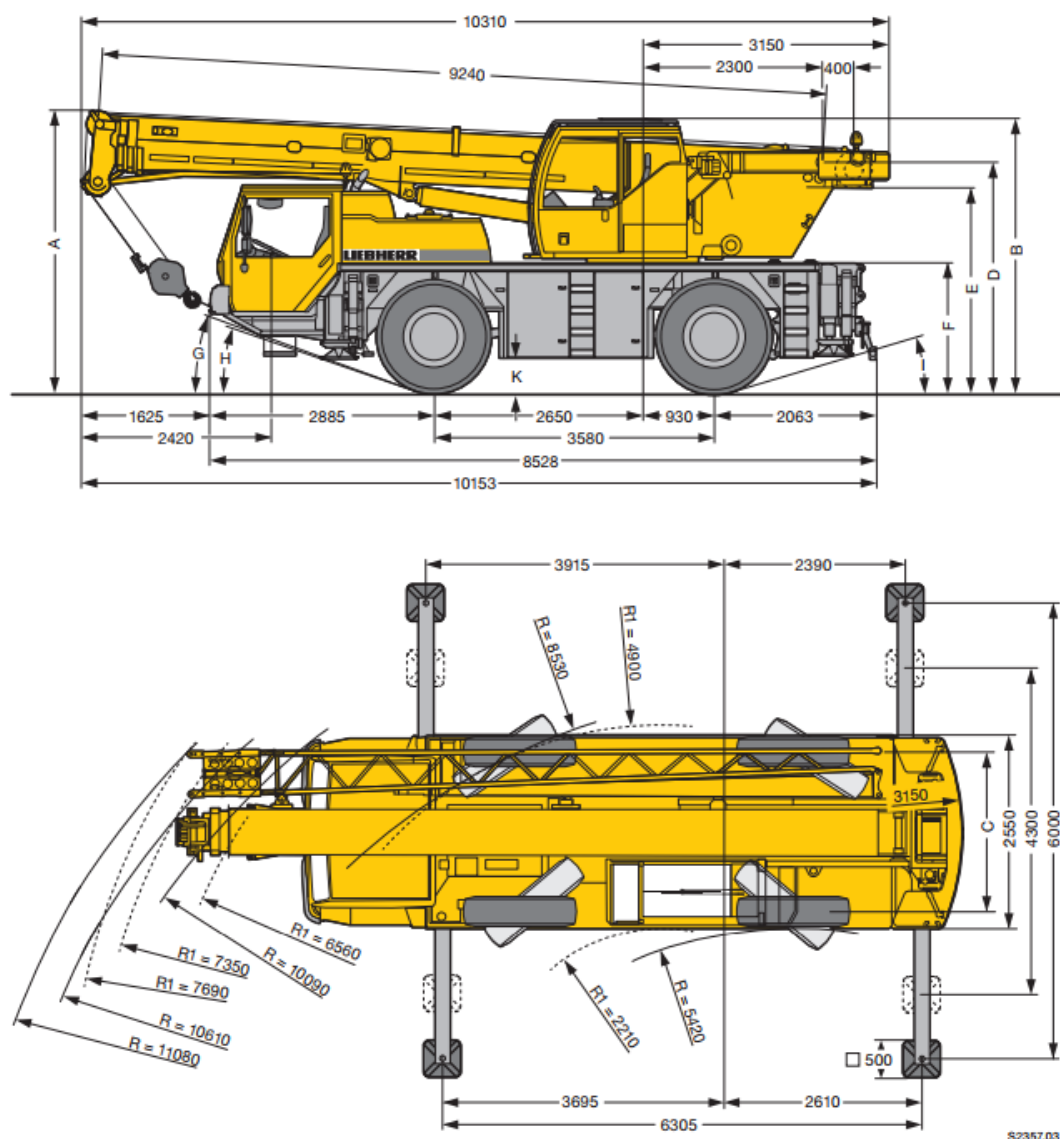
Maximální nosnost: 35 000kg

Maximální vyložení: 40m

Maximální výška zdvihu: 44m

Počet náprav: 2

Protizávaží: 5 500kg

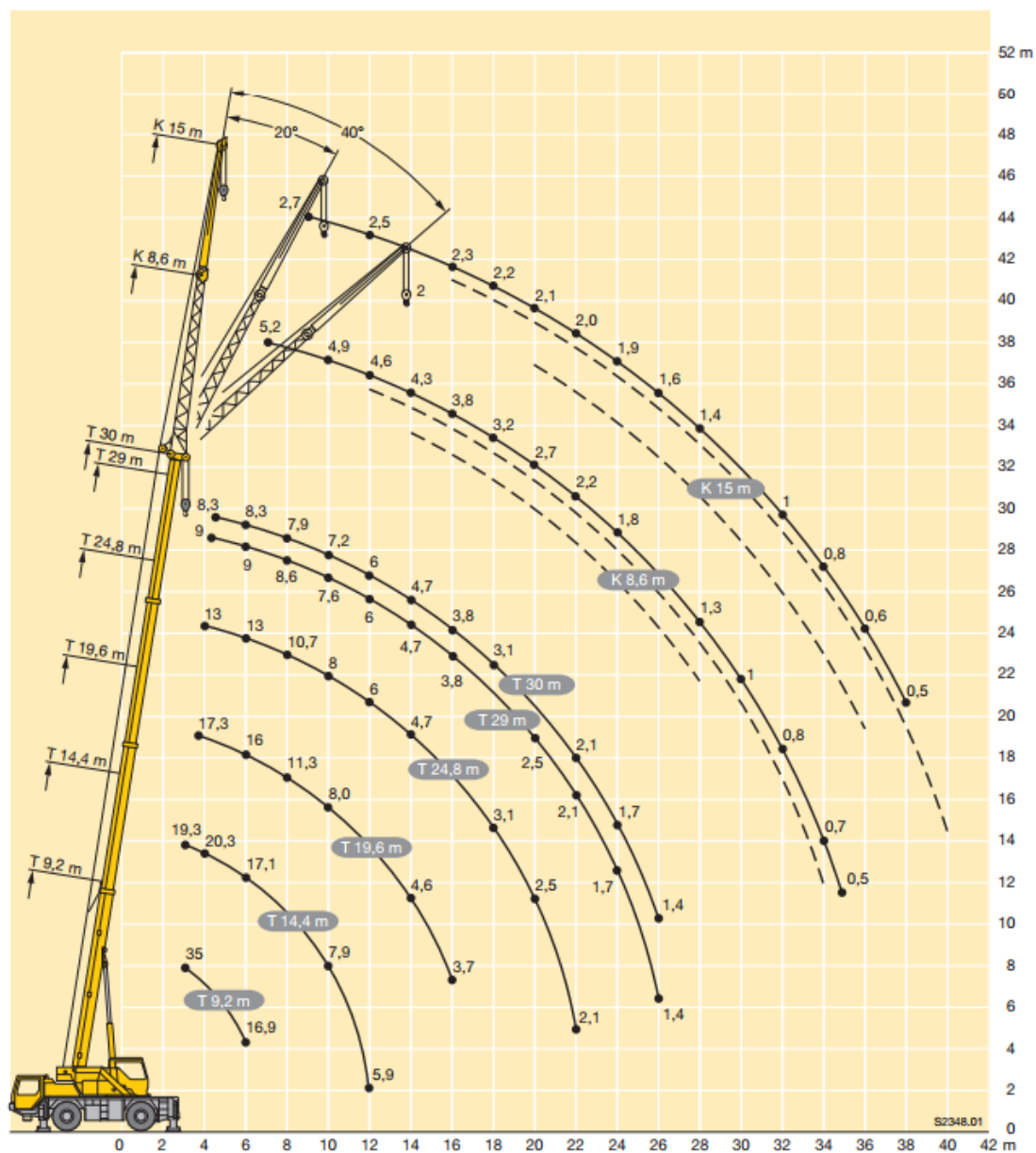


R_s = Allradlenkung · All-wheel steering · Direction toutes roues · Tutti gli assi sterzanti · Dirección en todos los ejes · Поворот всеми колесами

	Maße · Dimensions · Encombrement · Dimensioni · Dimensiones · Размеры mm										
	A	A 100 mm*	B	C	D	E	F	G	H	I	K
385/95 R 25 (14.00 R 25)	3550	3450	3445	2113	2884	2554	1598	18°	16°	11°	375
445/95 R 25 (16.00 R 25)	3600	3500	3495	2101	2934	2604	1648	19°	17°	12°	425

* abgesenkt · lowered · abaissé · abbassato · suspensión abajo · шасси опущено

Obr. 5.14 - Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1

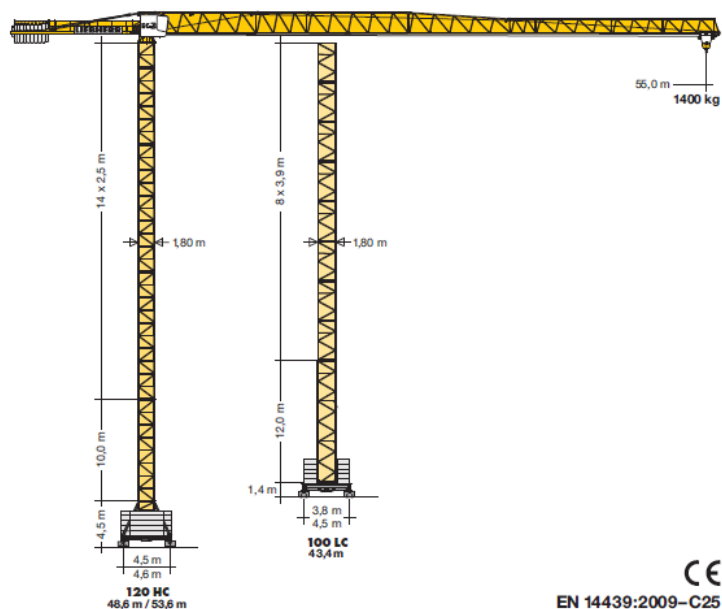


Obr. 5.15 - Graf nosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1

5.1.14 Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FR.tronic

Věžový jeřáb je navržen jako varianta k autjeřábu. Věžový jeřáb bude používán, již na montáž kalichů dále na něj bude zavěšena bádíe, kterou bude prováděna betonáž patek. Po základech objektu bude využíván na veškerou montážní činnost a přepravu materiálu. Věžový jeřáb je navržen na montáž prefabrikovaných prvků kromě základových prahů, které mají až dvojnásobnou hmotnost než ostatní prvky, délka ramene je navržena tak, abychom byly schopni provést montážní práce na stavebním objektu SO02 - garáž. Tímto jeřábem bude také montováno opláštění z panelů Kingspan pomocí vakuové přísavky.

Předpokládaná doba využití: květen – ½ července 2017



Obr. 5.16 - Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FR.tronic

Rozměry:

Navržená výška: 24,5m

Délka ramene: 40m

Rozměr základu: 4,5 x 4,5m

Technické parametry:

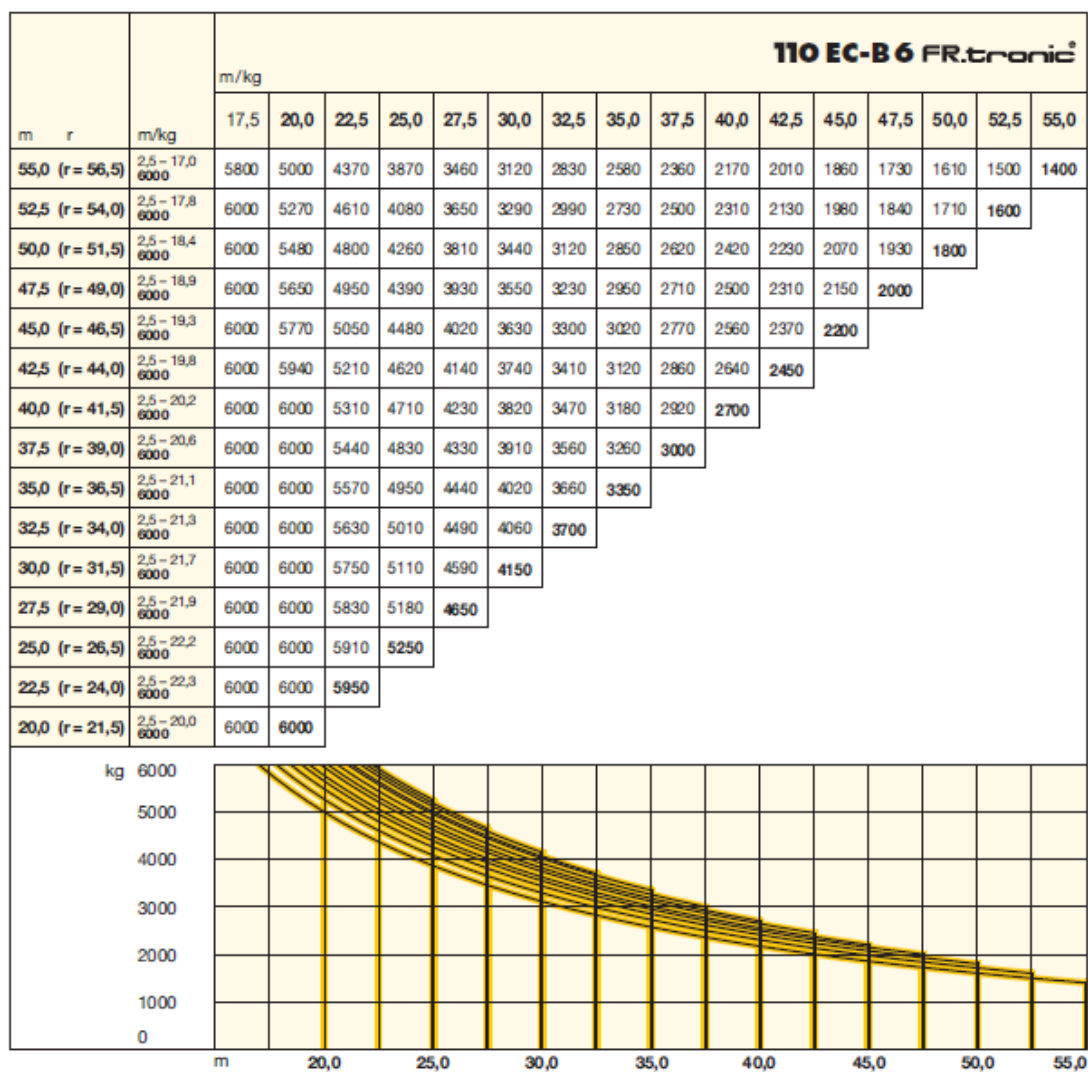
Maximální nosnost: 6 000kg

Typ: jeřáb s pevnou věží a otočným vodorovným výložníkem

Rychlost otáčení věže: 0,8ot/min

Rychlost pojezdu vozíku: 60m/min

Rychlost zdvihu břemene: 3t – 50m/min, 5t – 40m/min, 6t – 30m/min

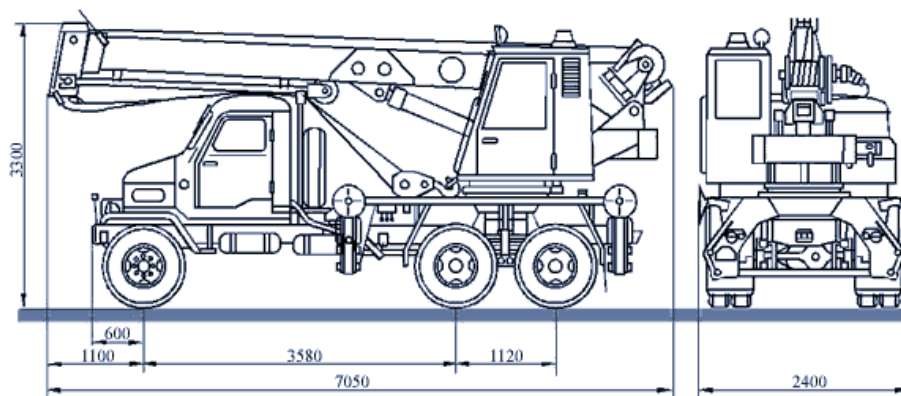


Obr. 5.17 - Křivka únosnosti věžového jeřábu

5.1.15 Autojeřáb V3S AD 080

Autojeřáb AD 080 bude použit ve variantě montáže prvků pomocí autojeřábů. Tímto autojeřábem budou montovány sendvičové panely opláštění, dimenze autojeřábů bohatě postačuje, protože se jedná o prvky nízké hmotnosti (max. 150kg). Maximální nosnost při maximálním vyložení činí 500kg.

Předpokládaná doba využití: 2. polovina června 2017 – 1. týden července 2017



Obr. 5.18 - Autojeřáb V3S AD 080

Technické parametry:

Délka: 7 050mm

Maximální nosnost: 8 000kg

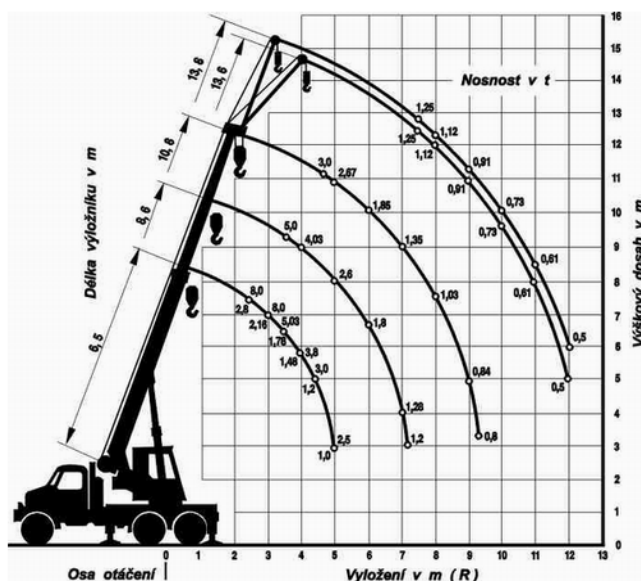
Šířka: 2 400mm

Délka výložníku s nástavci: 13 800mm

Výška: 3 300mm

Nosnost při maximálním vyložení:
500kg

Celková hmotnost: 10 400kg

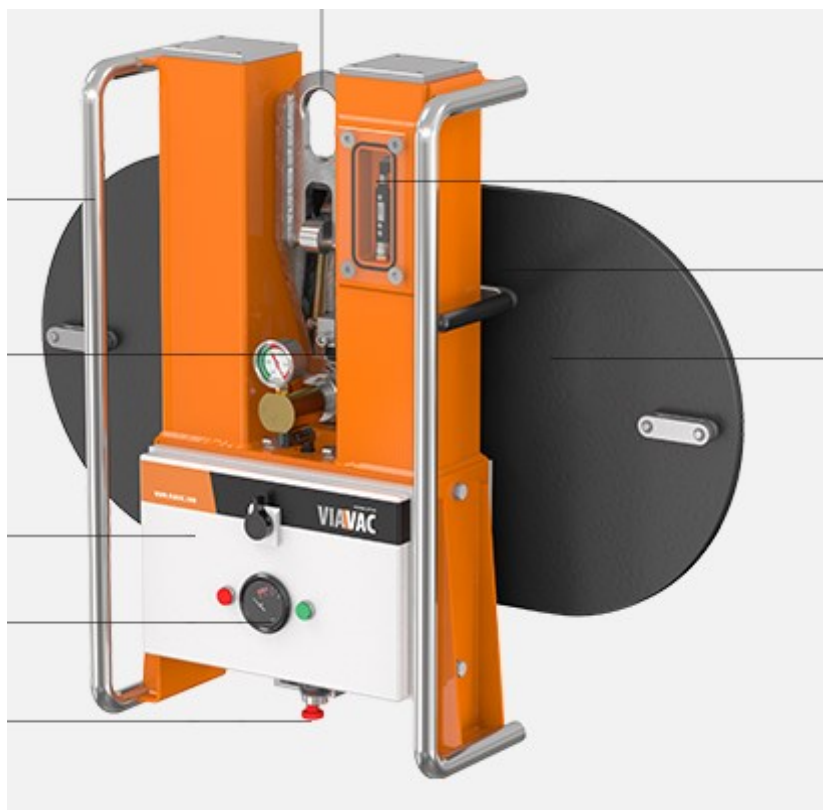


Obr. 5.19 - Graf nosnosti V3S AD 080

5.1.16 Vakuová přísavka CladBoy compact GB2-250

Vakuová přísavka bude použita při montáži sendvičových obvodových panelů, její výhodou je jednoduchá a rychlá práce, přizpůsobení na profilovaný vnější plech panelů a při malých rozměrech daná nosnost. Nesena bude buď věžovým jeřábem, nebo autojeřábem.

Předpokládaná doba využití: 2. polovina června 2017 – 1. týden července 2017



Obr. 5.20 - Vakuová přísavka

Technické parametry:

Maximální nosnost: 250kg

Vlastní hmotnost: 60kg

5.1.17 Autodomíchávač DAF CF 85 3X

Autodomíchávač bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi na betonáž patek, základů, do ztraceného bednění stěny ST1 a nákladového můstku a na zmonolitnění sloupů s kalichem.

Předpokládaná doba využití: duben – květen 2017



Obr. 5.21 - Autodomíchávač DAF CF 85 3X

Technické parametry:

Objem nádoby: 9m³

Celková hmotnost vozidla: 35 000kg

Šířka: 2 600mm

Výška: 4 000mm

Délka: 8 850mm

5.1.18 Autodomíchávač s čerpadlem CIFA MK32L

Autodomíchávač s čerpadlem bude využíván jako varianta na bádi nesenou jeřábem při výstavbě základů objektu. Dále pak bude využíván při betonáži podlahové desky. Schéma pozic a posouzení dosahu při výstavbě základů najdeme v příloze P1.4.

Předpokládaná doba využití: druhá polovina dubna – červen 2017, přesné využití dle harmonogramu



Obr. 5.22 Autodomíchávač s čerpadlem

Technické parametry:

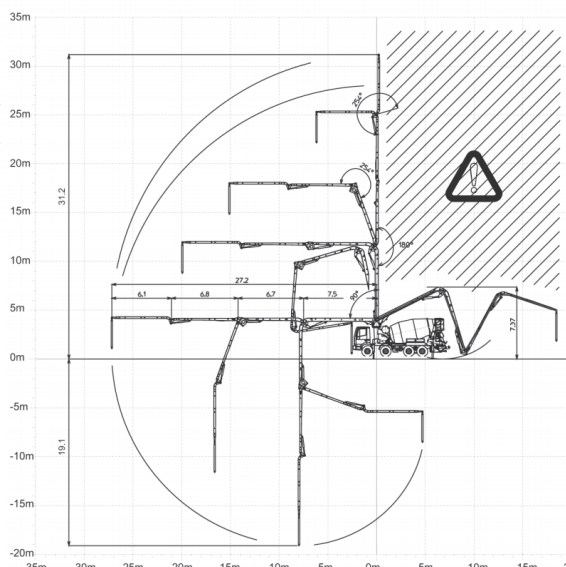
Podvozek: 4 nápravový

Počet sekcí ramene: 4

Výkon čerpací jednotky: 60/81 m³/h

Nominální objem domíchávače: 9m³

Rameno: MK 32L



Obr. 5.23 - Dosah ramena autodomíchávače s čerpadlem

[25]

5.1.19 Bádíe na beton typ 1017.12

Bádíe na beton bude používána na betonáž podkladního betonu a patek, ve variantě s věžovým jeřábem, které budou zmonolitněny s prefabrikovanými kalichy, dále pak na zmonolitnění sloupů s kalichy, betonáž základů a stěny ST1 a nákladového můstku. Bádii ponese navržený věžový jeřáb, který je na toto zatížení ověřen.

Předpokládaná doba využití: 4. týden dubna 2017 – květen 2017



Obr. 5.24 - Bádíe na beton

Rozměry:

Výška: 1 810mm

Objem: 1 000l

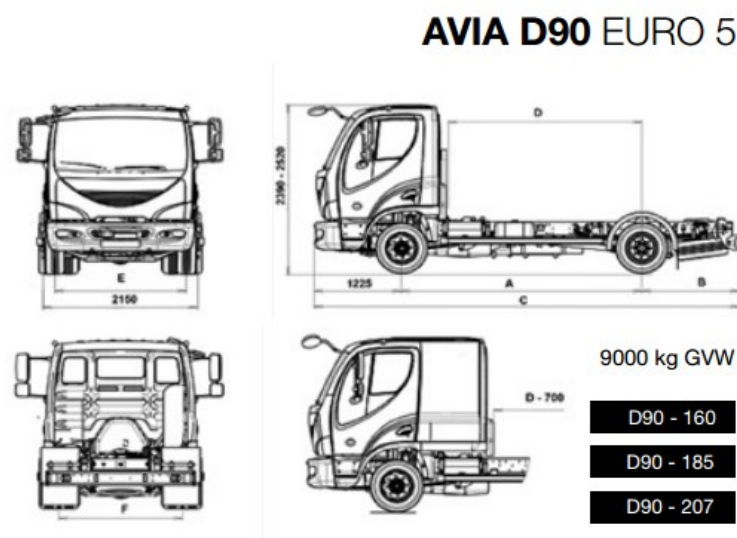
Nosnost: 2 400kg

Hmotnost: 285kg

5.1.20 Nákladní automobil Avia s nosičem kontejnerů

Toto vozidlo bude sloužit k dovozu a odvozu kontejnerů, které budou určeny k likvidaci odpadů. Výhoda tohoto řešení je, že na staveništi můžeme mít více kontejnerů a na jakoukoliv dobu.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.25 - Nákladní automobil Avia

Rozměry:

- A) – rozvor náprav: 3 900mm
 - B) – Převís rámu od osy zadní nápravy: 1 670mm
 - C) – Celková délka: 6 795mm
 - D) – vzdálenost osy zadní nápravy od kabiny: 3 230mm
 - E) – Rozchod kol přední nápravy: 1 849mm
 - F) rozchod kol zadní nápravy: 1 736mm
- Celková šířka: 2 150mm

Technické parametry:

- Maximální nosnost: 5 509kg
- Celková hmotnost vozidla: 9 000kg
- Maximální zatížení přední nápravy: 3 400kg
- Maximální zatížení zadní nápravy: 6 200kg
- Maximální výkon motoru: 136kW
- Maximální rychlost: 100km/h

[18]

5.1.21 Nosič kontejnerů JNT 7t

Nosič kontejnerů bude namontován na vozidle Avia.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.26 - Nosič kontejnerů

Rozměry:

Délka: 4 000mm

Šířka: 1 140mm (1 600 – včetně rozvaděče)

Výška: 1 300mm

Výška háku: 1 000 (900)mm

Technické parametry:

Hmotnost: 850kg

Čas naložení: 60s

Čas vyložení: 70s

Objem hydraulické náplně: 60l

5.1.22 Kloubová plošina Haulotte HA 16 PX

Tyto kloubové plošiny budou nasazeny dvě a to při montáži vazníků a ztužidel na prefabrikovaném skeletu. Navržená plošina má dostatečný výškový dosah a je zvolena diesellová terénní pro pohyb ve ztížených podmínkách.

Předpokládaná doba využití: montáž prefa skeletu tj. druhá polovina května 2017



Obr. 5.27 - Kloubová plošina Haulotte HA 16 PX

Rozměry:

Délka: 6 950mm

Šířka: 2 300mm

Výška ve složeném stavu: 2 200mm

Technické parametry:

Pracovní výška: 16m

Výška podlahy pracovního koše: 14m

Stranový dosah: 9,1m

Nosnost: 230kg

Vnější průměr otáčení: 4m

Vnitřní průměr otáčení: 1,9m

Celková hmotnost: 7 240kg

[27]

5.1.23 Nůžková plošina Haulotte H12SXL

Nůžková plošina bude využívána při montáži sendvičových stěnových panelů, navržená plošina má dostatečnou maximální pracovní výšku 12m. Nejvyšší místo na objektu dosahuje 9,25m. Nůžková plošina je velice vhodná pro montáž opláštění z důvodu velikosti pracovního koše a to až na délku 7,3m. Osy skeletu jsou od sebe vzdáleny 6m.

Předpokládaná doba využití: montáž opláštění tj. druhá polovina června 2017 – první polovina července 2017



Obr. 5.28 - Nůžková plošina Haulotte H12SXL

Rozměry:

Délka: 5 300mm

Šířka: 2 250mm

Výška ve složeném stavu: 2 590mm

Průjezdná výška: 1 710mm

Technické parametry:

Rychlost pojezdu: 0,7 – 6 km/h

Maximální nosnost: 700kg

Délka pracovního koše: 5 300mm

Prodloužená délka pracovního koše:
7 300mm

Šířka pracovního koše: 1 890mm

Počet prodloužení pracovního koše: 2

Vnější poloměr otáčení: 4 960mm

Doba zvedání: 43s

Doba spouštění: 65s

Maximální stoupavost: 45%

Motor: diesel – 23,1kW

Hmotnost: 5 610kg

[28]

5.1.24 Dvourotorová hladička na beton – Barikell MK8-120

Hladička na beton bude používána na hlazení povrchu betonové desky podlahy. Tato dvourotorová bude používána přednostně na hlazení plochy, na detaily není příliš vhodná. Pro hlazení hůře dostupných míst bude využita jednorotorová hladička, která pracuje na stejném principu, jenom se sama nepohybuje.

Předpokládaná doba využití: po zavadnutí podlahy jeden den, tj. přelom června a července 2017



Obr. 5.29 - Dvourotorová hladička na beton

Technické parametry:

Výkon: 22kW

Počet rotorů: 2

Provozní hmotnost: 300kg

Otáčky: 50 – 130 ot./min

Pracovní průměr: 2 x 1 200mm

Rozměry (d x š x v): 1 250 x 2 540 x 1 050mm

[29]

5.1.25 Řezačka spár Norton C99

Řezačka spár bude využívána k řezání spár v betonové desce podlahy.

Předpokládaná doba využití: po dosažení předepsané pevnosti podlahy jeden den, předpokládám začátkem července 2017



Obr. 5.30 - Řezačka spár

Technické parametry:

Výkon: 9,6kW

Provozní hmotnost: 99kg

Maximální hloubka řezu: 140mm

Průměr kotouče: 400mm

Otáčky: 2 850 ot./min

Rozměry (d x š x v): 1 160 x 512 x 990mm

5.1.26 Ponorný vibrátor Enar Dingo (motor) + ohebná hřídel Enar TDXE 3/AX25

Ponorný vibrátor bude využíván na zhutnění betonu patek, při osazování sloupů na hutnění zálivkového betonu, betonový základ pod stěnou ST1, na prolévání betonové tvárnice stěny ST1 a nákladového můstku, při betonování podlahy bude využit u hůře přístupných míst. Navržený průměr hlavice vibrátoru je 25mm kvůli předpokládanému omezenému prostoru například při zmonolitňování sloupů.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.31 - Ponorný vibrátor

Technické parametry motoru:

Napětí: 230V

Hmotnost: 5,4kg

Otáčky motoru: 18 000ot./min

Elektrický příkon: 2 300W

Rozměry: (d x š x v): 343 x 243 x 228mm

Technické parametry hřídele:

Hmotnost: 5kg

Hutnicí výkon: 10m³/hod

Průměr: 25mm

Délka hřídele: 3m

Délka hlavice: 300mm

5.1.27 Invertorová svářečka Kitin 165 TIG

Svářečka bude využívána ke svařování například kotevních destiček při montování jednotlivých prvků prefabrikovaného skeletu a dalším potřebným úpravám například u ocelových výměn.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Technické parametry svářečky:

Hmotnost: 5,7kg

Vstupní napětí: 50/60Hz: 1x230v

Jištění: 16A

Rozsah svař. proudu: 10 - 160A

Rozměry:

Délka: 330mm

Šířka: 143mm

Výška: 245mm

Obr. 5.32 - Invertorová svářečka

[30]

5.1.28 Úhlová bruska Makita 230mm

Úhlová bruska bude potřeba například při: krácení ocelového materiálu, změna tvaru, úprava tvárníc ztraceného bednění, broušení atd..

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Technické parametry:

Příkon: 2 200W

Otáčky na prázdko: 6 600 ot./min

Průměr kotouče: 230mm

Hmotnost: 5,8kg

Rozměry:

Délka: 473mm

Šířka: 249mm

Výška: 140mm

[31]

Obr. 5.33 - Úhlová bruska

5.1.29 Sekací kladivo Makita 19,1J

Sekací kladivo bude používáno na úpravu například přečnívajících betonových konstrukcí.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Technické parametry:

Příkon: 1 510W

Počet úderů naprázdno: 950 – 1 900 min⁻¹

Síla úderu: 19,1J

Hmotnost: 9,7kg

Rozměry:

Délka: 576mm

Šířka: 128mm

Výška: 265mm

[31]

Obr. 5.34 - Sekací kladivo Makita

5.1.30 Vrtací kladivo Makita 2,4J

Toto vrtací kladivo bude využíváno zejména na předvrtávání otvorů pro kotvení sendvičových panelů a trapézových plechů. Dále pak pro další práce, kde bude využito.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Technické parametry:

Upnutí vrtáku: SDS – PLUS

Příkon: 800W

Otáčky naprázdno: 0 – 1 200 ot./min

Počet úderů naprázdno: 0 – 4 600

Síla úderu: 2,4J

[31]

Obr. 5.35 - Vrtací kladivo Makita

Vrtací výkon: ocel – 13mm, beton – 26mm, dřevo 32mm

Vrtací výkon (korunka): 68mm

Hmotnost: 2,8kg

Rozměry (d x š x v): 361 x 77 x 209mm

5.1.31 Aku vrtačka Makita 18v s příklepem

Aku vrtačka Makita bude využívána pro kotvení sendvičových panelů, tato vrtačka má nastavitelný utahovací moment, což je pro nás důležité pro správné dotažení panelů abychom je nepoškodili. Dále bude využita ve více kusech pro kotvení trapézových plechů a kotvení skladby střešního pláště.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.36 - Aku vrtačka Makita

Technické parametry:

Hmotnost: 1,6kg

Akumulátor: 18V / 3,0Ah

Otáčky naprázdno: 0 – 1 500 ot./min

Utahovací moment tvrdý/měkký: 50/36Nm

Počet úderů naprázdno: 0 – 22 500 min-1

Vrtací výkon: ocel – 13mm, kámen – 13mm
dřevo – 38mm

Rozměry (d x š x v): 206 x 79 x 251mm

5.1.32 Totální stanice Nikon NPL 322

Totální stanice bude sloužit k přesnému vytyčení celé stavby, ať už vytyčení hlavního stavebního objektu tak i zpevněných ploch a přístavby garáže.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.37 - Totální stanice Nikon

Technické parametry:

Bezhranolový dálkoměr do: 200m

Výdrž baterie: 11 hodin

[18]

5.1.33 Rotační laser Bosch GRL 250HV

Rotační laser bude využíván k přesnému výškovému osazení montovaných prvků, jako jsou například kalichy. Dále bude využíván při správném založení první řady tvárnic ztraceného bednění, kontrole výšky a rovinnosti vrstev skladby podlahy a násypů.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Obr. 5.38 - Rotační laser Bosch

Technické parametry:

Pracovní dosah: 250m

Přesnost nivelace: $\pm 0,1\text{mm/m}$

Rozsah samonivelace: $\pm 5^\circ$ (8%)

Doba provozu: 30h

Hmotnost: 1,8kg

Rozměry (d x š x v): 190 x 180 x 170mm

[32]

5.1.34 Vysokotlaký čistič Kärcher HD 5/15 C Plus

Vysokotlaký čistič Kärcher bude využíván v případě deštivého počasí k očištění stavební techniky před vjezdem na areálovou.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby

**Technické parametry:**

Pracovní tlak: 150 bar

Průtok: 500l/h

Příkon: 2,8kW

Hmotnost: 26kg

Obr. 5.39 - Vysokotlaký čistič

[33]

5.1.35 Průmyslový vysavač Makita VC4210MX

Před osazením sloupů do kalichů budou tyto kalichy vyčištěny průmyslovým vysavačem.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby

**Technické parametry:**

Příkon: 1 200W

Max. průtok vzduchu: 4 500l/min

Podtlak: 250 mbar

Objem nádoby: 42l

Hmotnost: 16kg

Rozměry (d x š x v): 565 x 385 x 605mm

[31]

5.1.36 Elektrické míchadlo Scheppach PM 1600

Míchadlo bude využíváno k rozmíchání záливkové malty potřebné ke spojení prefabrikovaných prvků a výrobě lepicí vyrovnávací stěrky na lepení polystyrenových desek soklu.

Předpokládaná doba využití: po celou dobu výstavby



Technické parametry:

Příkon: 1 600W

Otáčky bez zátěže: 0 – 780 ot./min

Průměr metly: 140mm

Délka metly: 550mm

Hmotnost: 5,2kg

Rozměry (d x š x v): 310 x 180 x 900mm

Obr. 5.40 - Elektrické míchadlo

[30]

5.1.37 Svářecí agregát na PVC folie Leister uniroof

Tento svářecí agregát bude používán na sváření spojů PVC folie jak na střeše, tak v izolaci podlahy. Tento stroj je vhodný pro sváření spojů velkých délek, není vhodný ke sváření detailů.

Předpokládaná doba využití: 2. polovina června 2017 – 1. týden července 2017



Technické parametry:

Napájení: 230V

Příkon: 2 900W

Teplotní rozsah: 100 – 600°C

Hmotnost: 15,4kg

Šířka svaru: 40mm

Rychlost: 1 – 5m./min

Obr. 5.41 - Svářecí agregát na PVC folie

[18]

5.1.38 Svářecí agregát na PVC folie Leister Triac-S

Tato svářečka je vhodná na svařování detailů PVC folii, například kolem prostupů nebo tam, kde je špatný přístup například u základových prahů.

Předpokládaná doba využití: červen 2017 – 1. týden července 2017



Obr. 5.42 - Svářecí agregát na PVC folie - malý

Technické parametry:

Napájení: 230V

Výkon: 1600W

Teplota: 20 – 700°C

Hmotnost: 1,3kg

[34]

5.1.39 Kotoučová pila na kov CS 230N

Tato kotoučová pila bude využívána na výřez otvorů ve stěnových panelech případně úpravu trapézových plechů. Pila se hodí na dlouhé rovné řezy ne na detaily.

Předpokládaná doba využití: montáž opláštění tj. druhá polovina června 2017 – první polovina července 2017



Technické parametry:

Otáčky: 2 600 ot./min

Výkon: 1 700W

Příkon: 1 050W

Průřez: 82mm

Hmotnost: 7,1kg

Obr. 5.43 - Kotoučová pila na kov

[18]

5.1.40 Přímočará pila na kov Ejot 80

Přímočará pila bude využívána na drobné detaily dořezů sendvičových panelů.

Předpokládaná doba využití: montáž opláštění tj. druhá polovina června 2017 – první polovina července 2017



Technické parametry:

Výkon: 630W

Příkon: 1 100W

Rychlost řezání: 1,5 – 2,0 m/min

Max. tl. panelu: 80mm

Max. tl. plechu: 0,9mm

Hmotnost: 6,5kg

Obr. 5.44 - Přímočará pila na kov

[18]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ POUŽITÍ DVOU VARIANT JEŘÁBŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

6.1 Obecné informace

6.1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	<i>PFM flexi – novostavba haly + přístavba garáže</i>
Místo stavby:	<i>Brno-Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255, areál společnosti PHARMA-PARK CR s.r.o.</i>
Katastrální území:	<i>Řečkovice (okres Brno město) 611646</i>
Parcelní čísla pozemků:	<i>3472/5, 3472/38, 3496/5, 3496/6</i>
Druh stavby:	<i>stavba průmyslová</i>
Charakter stavby:	<i>novostavba a přístavba</i>
Účel stavby:	<i>skladovací hala</i>
Investor:	<i>PFM-Flexi s.r.o., Purkyňova 99, 612 00 Brno</i>
Kontaktní osoby:	<i>Petr Prokš, proks@pfm-group.cz</i>
Generální projektant:	<i>Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno, IČO: 02463245</i>
Zodpovědný projektant:	<i>Ing. Josef Pirochta</i>
Hlavní inženýr projektu:	<i>Ing. Marek Vrba</i>
Stavební řešení:	<i>Ing. Marek Vrba, Ing. Ondřej Hruboň</i>
Statika:	<i>Ing. Tomáš Focke</i>
PBŘ:	<i>Jan Drahoš, Ing. Marek Šindler</i>
ZTI, plyn:	<i>Ing. Michal Kysilka, Ing. Jiří Machovec</i>
ÚT:	<i>Jaroslav Vykydal</i>
Silnoproud + slaboproud:	<i>Ing. Luboš Novák</i>

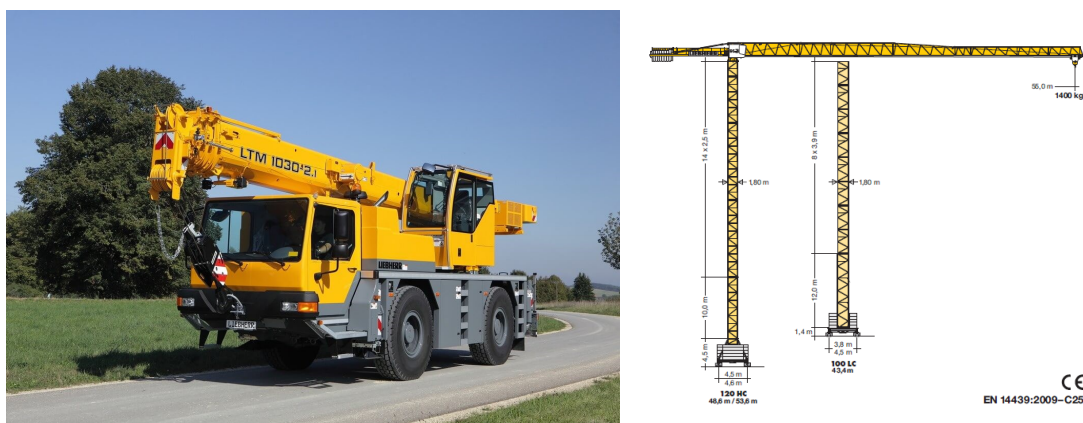
6.2 Popis variant

V této části práce se věnuji ekonomickému posouzení dvou variant jeřábů na montážní práce na hlavním stavebním objektu SO01 tedy skladovací hale.

6.2.1 Varianta č. 1 – věžový jeřáb + autojeřáb

První zvolenou variantou je kombinace věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B6 FRtronic, který bude nasazen již po skončení výkopových prací tj. na osazování prefabrikovaných kalichů a následně betonáž monolitických patek, kde bude využíván na nesení bádie.

Dále je tento jeřáb navržen na montáž vrchní stavby prefabrikovaného skeletu, pak bude využíván na přemístění materiálů na střechu objektu, montáž opláštění a montážní práce na přístavbě garáže. Zvolený věžový jeřáb nebude využíván na montáž základových prahů, protože by na tuto krátkou činnost musel být značně předimenzován a tím by se daný návrh o to více prodražil.



Obr. 6.1 - Varianta č. 1 věžový jeřáb + autojeřáb

[20, 21]

6.2.2 Varianta č. 2 – autojeřáby

Druhou variantou je zvolení montáže automobilovými jeřáby. Pro montáž těžkých prvků, kterými jsou prvky skeletu, jsem navrhnul autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1. Tento jeřáb by byl využit již při montáži prefabrikovaných kalichů, betonáž patek bude v tomto případě zajišťovat autodomíchávač s pumpou viz příloha P1.4.

Na montáž opláštění, přesun trapézových plechů a ostatních materiálů na střechu objektu jsem zvolil autojeřáb Praga V3S AD080. Na montáž opláštění bude na tomto autojeřábu umístěna vakuová přísavka. Na jižní straně objektu není možné použít na montáž opláštění autojeřáb, proto zde bude na montážní plošině připevněn vrátek na zvedání sendvičových panelů.



Obr. 6.2 - Varianta č. 2 autojeřáby

[20, 22]

6.2.2.1 Umístění věžového jeřábu

Věžový jeřáb bude umístěn na stávající komunikaci na pozemku investora na severní straně objektu. Z důvodu svažitosti stávající komunikace je nutné vyrovnaní plochy pod základnou jeřábu buď nadbetonováním schodu, nebo vytvoření schodu z prefabrikovaných panelů/prahců. Na této srovnané ploše bude jeřáb vztyčen a zajištěn závažím u základny jeřábu. Na toto místo bude zajištěn přívod elektrické energie přes hlavní staveništní rozvaděč, jeřáb bude opatřen hlavním vypínačem STOP a bude zde uzemněn.

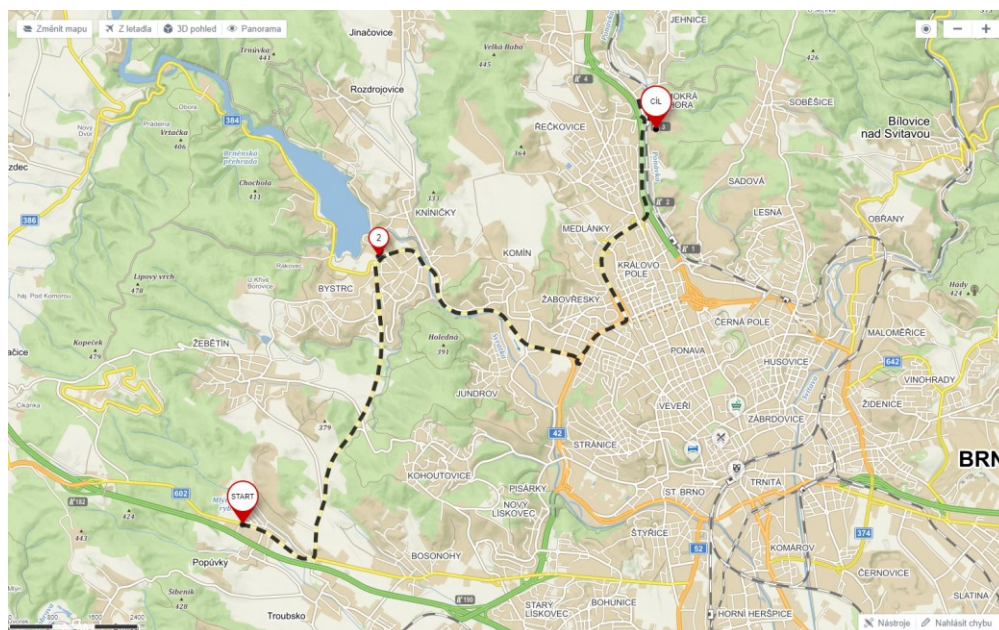
6.2.2.2 Parametry věžového jeřábu

Věžový jeřáb je navržen výšky 24,5m a je složen z částí: základna – 4,5m, svislá příhradová část 10m a svislá příhradová část 4x2,5m. Jeřáb je navržen takovéto výšky z důvodu přemostění okolních stromů, které zasahují do pásma ramena. Rameno je navrženo délky 40m z toho důvodu aby jeřáb dosáhl zrovna na montáž spiroll panelů na strop SO02 – přístavba garáže. Pro montáž věžového jeřábu bude využit autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1. Posouzení najdeme v příloze P1.9. Časové nasazení autojeřábu pro montáž je předpokládáno jeden den.

6.3 Dopravní trasy

6.3.1 Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FRtronic

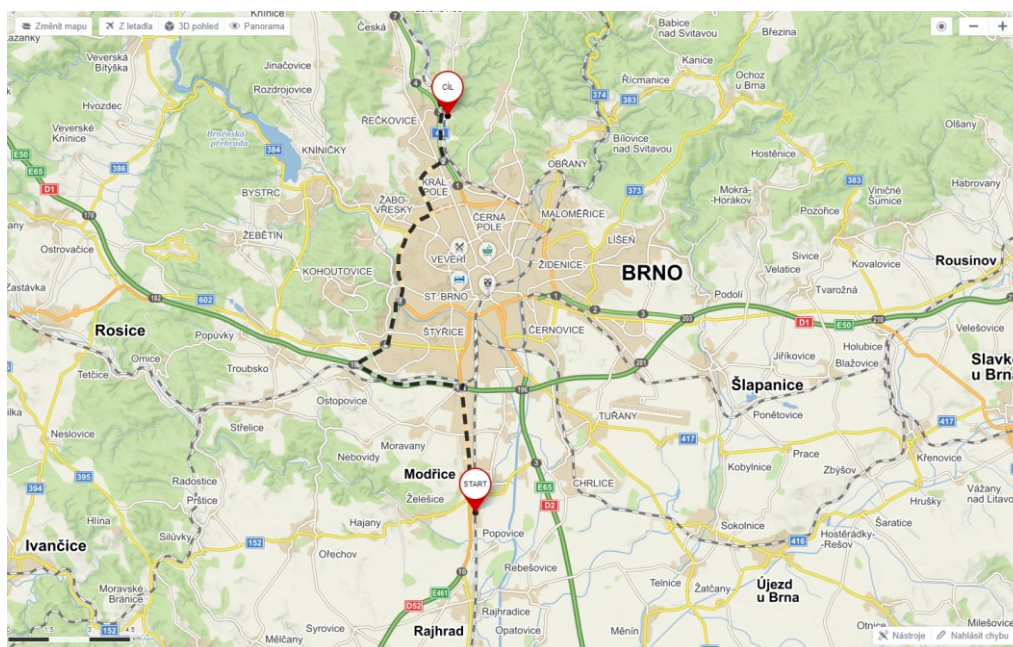
Věžový jeřáb bude zajištěn přímo od firmy Liebherr sídlící v Popůvkách u Brna. Trasa povede na místo montáže a to na adresu Brno Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255. Po konzultaci ve firmě Liebherr jsme došli k závěru, že takováto dimenze věžového jeřábu bude dopravena celkem na šesti návěsech. Podrobné posouzení trasy včetně zájmových bodů je uvedeno v příloze P1.12. Celková délka trasy je 19,9km.



Obr. 6.3 - Dopravní trasa věžového jeřábu

6.3.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1

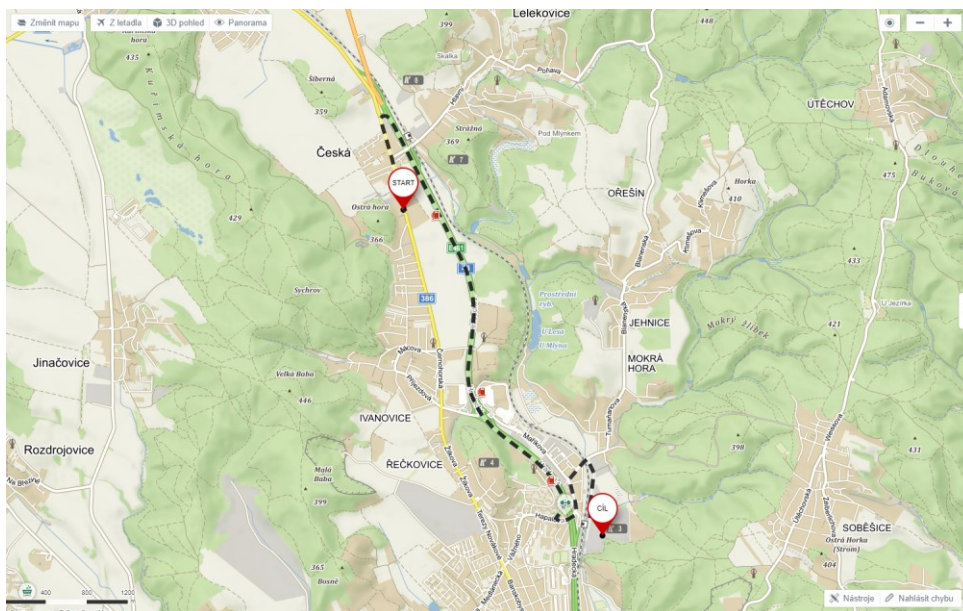
Autojeřáb Liebherr 1030-2.1 bude vypůjčen u firmy Hanyš s pobočkou v Brně – Modřice, ulice U Vlečky 622. Tento jeřáb pojede po vlastní ose a bude se vracet každý den na základnu. Celková délka trasy je 22,4km.



Obr. 6.4 - Dopravní trasa autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1

6.3.3 Autojeřáb V3S AD080

Autojeřáb V3S AD080, jež bude použit na montáž opláštění, bude vypůjčen z firmy Autojeřáby Šibor, s.r.o. se sídlem v Česká 176, Lelekovice 664 31. Tento jeřáb se bude vracet každý den na základnu a bude jezdit po vlastní ose, celková délka trasy je 7 km.



Obr. 6.5 - Dopravní trasa autojeřábu V3S AD080

6.4 Výpočet

6.4.1 Varianta č. 1

Tato varianta počítá s omezením pohybu věžového jeřábu v ochranném pásmu radiové sítě, toto omezení platí vždy v hodinách od 14:00 do konce pracovní doby.

Doprava jeřábu	50 000,- Kč
Měsíční nájemné	65 000,- Kč
Hodinová sazba autojeřábu (montáž)	1 300,- Kč
Cena za 1 km přistavení autojeřábu	65,- Kč
Měsíční platba za jistič	179,- Kč
Sazba za 1 kWh	3,79,- Kč
Náklady spojené s montáží	50 000,- Kč
Náklady spojené s demontáží	35 000,- Kč
(přípojka el. 5 000, projekt 5 000, statický posudek podloží 15 000, revize 5000, základ 20 000)	

Výpočet nákladů za montáž, provoz a pronájem nasazení od 28.4.2017 do 7.7.2017

Zřízení a odstranění

Doprava autojeřábu (tam i zpět)	$45\text{km} \times 65\text{Kč} = 2\,925,- \text{ Kč}$
Použití autojeřábu	$8\text{hodin} \times 1\,300\text{Kč} = 10\,400,- \text{ Kč}$
Celkem náklady na montáž	$2\,925 + 10\,400 + 50\,000\text{Kč} = 63\,325,- \text{ Kč}$
Celkem náklady na demontáž	$2\,925 + 10\,400 + 35\,000\text{Kč} = 48\,325,- \text{ Kč}$
Celkem za pronájem	$65\,000 \times 2,5 \text{ měsíce} = 162\,500,- \text{ Kč}$
Doprava jeřábu (tam i zpět)	$50\,000 \times 2 = 100\,000,- \text{ Kč}$
Náklady za el. energii $179 \text{ Kč} \times 2,5 \text{ měsíce} + 30 \text{ kW} \times 8 \text{ hodin} \times 0,7 \text{ koeficient využití} \times 3,79\text{Kč/kWh} \times 50 \text{ dnů}$	$= 32\,284,- \text{ Kč}$

Celkové náklady věžový jeřáb:

$63\,325 + 48\,325 + 162\,500 + 100\,000 + 32\,284 = 406\,434,- \text{ Kč}$

Náklady na montáž základových prahů – autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 30.5.2017 – 1.6.2017

Doprava autojeřábu (tam i zpět – každý den zpět na základnu)	$45\text{km} \times 65\text{Kč} \times 3 = 8\,775,- \text{ Kč}$
Použití autojeřábu	$3 \text{ dny} \times 8 \text{ hodin} \times 1\,300\text{Kč} = 31\,200,- \text{ Kč}$

Celkové náklady na autojeřáb:

$8\,775 + 31\,200 = 39\,975,- \text{ Kč}$

Celkové náklady této varianty: $421\,434 + 39\,975 = 461\,409,- \text{ Kč}$

6.4.2 Varianta č. 2

1) Základy – montáž kalichů 3.5.2017 – 5.5.2017

Doprava Liebherr 3x (tam i zpět)	$45\text{km} \times 65\text{Kč} \times 3 = 8\,775,- \text{ Kč}$
Montáž 3 dny	$8 \text{ hodin} \times 1\,300\text{Kč} \times 3 = 31\,200,- \text{ Kč}$
Celkem montáž kalichů	$8\,775 + 31\,200 = 39\,975,- \text{ Kč}$

2) Vrchní stavba – skelet 24.5.2017 – 6.6.2017

Doprava Liebherr 9x (tam i zpět)	$45\text{km} \times 65\text{Kč} \times 9 = 26\,325,- \text{ Kč}$
Montáž 9 dnů	$8 \text{ hodin} \times 1\,300\text{Kč} \times 9 = 93\,600,- \text{ Kč}$
Celkem montáž vrchní stavby skeletu	$26\,325 + 93\,600 = 119\,925,- \text{ Kč}$

3) Ocelové výměny, střecha V3S AD080 7.6.2017 – 15.6.2017

Doprava V3S 4x (tam i zpět) $15\text{km} \times 32\text{Kč} \times 4 = 1\,920,-\text{Kč}$

Montáž – výměny 2dny

- doprava trapézové plechy 1den

- doprava materiálu na střechu 1 den

$4\text{ dny} \times 8\text{ hodin} \times 600\text{Kč} = 19\,200,-\text{Kč}$

Celkem montáž výměn a doprava materiálu $1\,920 + 19\,200 = 21\,120,-\text{Kč}$

4) Montáž opláštění Tatra AD20 22.6.2017 – 7.7.2017

Doprava V3S 10x (tam i zpět) $15\text{km} \times 32\text{kč} \times 10 = 4\,800,-\text{Kč}$

Montáž 10dnů $8\text{ hodin} \times 600\text{Kč} \times 10 = 48\,000,-\text{Kč}$

Celkem za montáž opláštění $4\,800 + 48\,000 = 52\,800,-\text{Kč}$

5) Montáž spiroll garáž

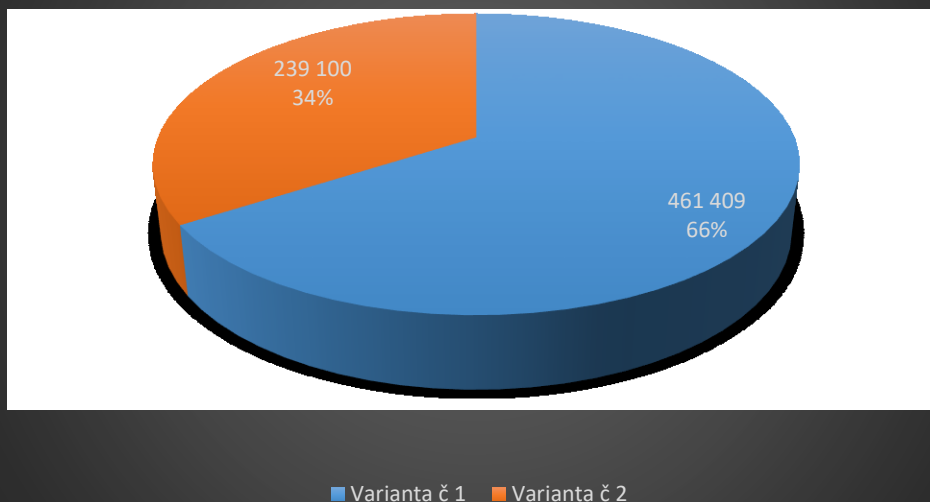
Doprava V3S (tam i zpět) $15\text{km} \times 32\text{Kč} = 480,-\text{Kč}$

Montáž 1den $8\text{ hodin} \times 800\text{Kč} = 4\,800,-\text{Kč}$

Celkem za montáž spirollů: $480 + 4\,800 = 5\,280,-\text{Kč}$

Celkové náklady na variantu č. 2: $39\,975 + 119\,925 + 21\,120 + 52\,800 + 5\,280 = 239\,100,-\text{Kč}$

Porovnání nákladů obou variant v Kč



Obr. 6.6 - Graf finančního porovnání dvou variant montáže

6.5 Závěr

V závěru bych rád zhodnotil vhodnosti použití obou navržených variant z hlediska ekonomického. Z porovnání obou variant vyplývá to, že použití věžového jeřábu je pro tento druh a velikost stavby nevhodný. Zasahují nám sem okolnosti jako je velká hmotnost montovaných prvků a malý časový rozsah stavby. Montáž pomocí autojeřábů má přednosti v tom, že na montáž jednotlivých celků můžu navrhnout autojeřáby jiných dimenzí, bez omezení zásahu do ochranného pásma radiové sítě a naplánovat přesné časové využití, z čehož především vyplývá finanční úspora.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

7.1 Obecné informace

7.1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	<i>PFM flexi – novostavba haly + přístavba garáže</i>
Místo stavby:	<i>Brno-Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255, areál společnosti PHARMA-PARK CR s.r.o.</i>
Katastrální území:	<i>Řečkovice (okres Brno město) 611646</i>
Parcelní čísla pozemků:	<i>3472/5, 3472/38, 3496/5, 3496/6</i>
Druh stavby:	<i>stavba průmyslová</i>
Charakter stavby:	<i>novostavba a přístavba</i>
Účel stavby:	<i>skladovací hala</i>
Investor:	<i>PFM-Flexi s.r.o., Purkyňova 99, 612 00 Brno</i>
Kontaktní osoby:	<i>Petr Prokš, proks@pfm-group.cz</i>
Generální projektant:	<i>Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno, IČO: 02463245</i>
Zodpovědný projektant:	<i>Ing. Josef Pirochta</i>
Hlavní inženýr projektu:	<i>Ing. Marek Vrba</i>
Stavební řešení:	<i>Ing. Marek Vrba, Ing. Ondřej Hruboň</i>
Statika:	<i>Ing. Tomáš Focke</i>
PBŘ:	<i>Jan Drahoš, Ing. Marek Šindler</i>
ZTI, plyn:	<i>Ing. Michal Kysilka, Ing. Jiří Machovec</i>
ÚT:	<i>Jaroslav Vykydal</i>
Silnoproud + slaboproud:	<i>Ing. Luboš Novák</i>

7.1.2 Obecné informace o stavbě

Řešený objekt je jednolodní, jednopatrová, nepodsklepená železobetonová skladovací hala o rozměrech 42,68 x 17,2m. Hala je zastřešena pultovou střechou s výškou atiky +8,000m od čisté podlahy haly. Světlá výška po vazníky je 6,1m. Celá plocha haly je určena ke skladování. Pozemek, na kterém bude novostavba budována, je svažité od východu k západu a je dopravně napojena na stávající areálovou komunikaci. Nosnou konstrukci haly tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet. Opláštění tvoří sendvičové panely a střecha je skládaná.

7.1.3 Obecné informace o procesu

Svislou nosnou konstrukci tvoří sloupy obdélníkového průřezu o rozměrech 350 x 400mm. Jelikož sloupy nejsou navrženy na jeřábovou dráhu, tak je průřez neměnný po celé výšce sloupu a nevystupují z nich žádné konzole.

Nosnou konstrukci střechy tvoří pultové předepnuté vazníky průřezu T rozměrů 850 x 310mm a délky 12 000mm, které jsou osazeny na sloupy. V průřelí objektu jsou osazeny sloupy ve třech řadách, proto jsou zde vazníky poloviční délky (6 000mm) obdélníkového průřezu o rozměrech 160 x 350mm a tvoří zde ze statického hlediska spojitý nosník. V podélném směru je hala v úrovni nosné konstrukce střechy ztužena podélnými ztužidly obdélníkového průřezu o rozměrech 150 x 300mm, délek 6 000 a 6 200mm.

Založení objektu je jednoduché plošné ve dvou výškových úrovních. První výšková úroveň dosahuje hloubky vůči čisté podlaze objektu ($\pm 0,000$ m) -3,350m, druhá výšková úroveň dosahuje hloubky -2,100m. Založení objektu je tvořeno monolitickými patkami o rozměrech 2 300 x 2 300 x 500mm z betonu třídy C 20/25 – XC2, pod patkami je rozprostřen podkladní beton třídy C 8/10 - X0 mocnosti 100mm. V základových patkách jsou dále osazeny prefabrikované kalichy rozměrů 950 x 1 000 x 1 000mm. Do těchto prefabrikovaných kalichů jsou následně vetknuty sloupy.

Mezi osami D až H a v ose H jsou na kalichy osazeny železobetonové prefabrikované základové prahy tloušťky 200mm různých výšek a délek 5 580mm. Mezi osami D až A a v ose A se nachází prefa monolitická stěna ST1 tvořena z tvárnic ztraceného bednění tloušťky 300mm s výplní z betonu třídy C 20/25 – XC2 s výztuží z oceli 10 505 (R). Pod stěnou je vytvořen monolitický železobetonový základ o rozměru 500 x 400mm z betonu třídy C 20/25 – XC2 a výztuží z oceli 10 505 (R).

Všechny prvky prefabrikovaného skeletu jsou vyrobeny z betonu třídy C 35/45 – XC1 s pohledovou úpravou. Použitá výztuž je z oceli 10 505 (R). Krytí základových konstrukcí je navrženo 50mm a prvků skeletu pak 25mm. Jako zastřešení objektu je navržena skládaná konstrukce střechy s nosnou částí z trapézových plechů. Na trapézových plechách vytvořeno souvrství skládající se z:

- parozábrana PE folie
- tepelná izolace minerální vata 2 x 30mm
- tepelná izolace expandovaný polystyren EPS 100S 120mm

- separační folie
- hydroizolace PVC-P

Jako opláštění haly byly zvoleny sendvičové panely s minerální vatou. Podlaha haly je tvořena drátkobetonovou deskou tloušťky 200mm se vsypem (pancéřováním).

7.2 Materiál, doprava, skladování

7.2.1 Specifikace železobetonových prefabrikovaných prvků

7.2.1.1 Kalichy

Kalichy jsou prefabrikované prvky s vnitřní dutinou pro následné vetknutí sloupů. Vnitřní stěny dutiny jsou zdrsňeny při výrobě nopovou folií, aby došlo k dokonalému spojení zálivkovým betonem. Kalichy jsou v rozích opatřeny betonářskými pruty, díky kterým jsou pak usazeny na podkladní beton. Kalichy mají rozměr 950 x 1 000 x 1 000mm, jsou vytvořeny z betonu třídy C 20/25 – XC2. Výztuž je tvořena pruty z oceli 10 505 (R). Všechny kalichy jsou jednotného rozměru.

Počet kalichů: 18

7.2.1.2 Sloupy

Sloupy jsou železobetonové prefabrikované tyčové prvky, obdélníkového průřezu o rozměrech 350 x 400mm, tento průřez je po celé délce neměnný, sloupy nejsou navrženy na jeřábovou dráhu. Sloupy jsou různých délek z důvodu hloubky založení a pultové střechy. Všechny sloupy jsou opatřeny kováním pro přivaření základových prahů. Spodní část sloupů je při výrobě zdrsňena přiložením nopové folie do formy, toto zdrsnění nám zaručí bezproblémový spoj s kalichem. Materiál sloupů je beton třídy C 35/45 – XC1 s výztužnými ocelovými pruty z oceli 10 505 (R). Povrchová úprava sloupů je pohledový beton.

Počet sloupů: 18

7.2.1.3 Základové prahy

Základové prahy jsou železobetonové prefabrikované deskové prvky o jednotné tloušťce 200mm a délce 5 580mm, ale různých výšek. Prefabrikované prahy budou tvořit opěrné stěny pro násyp konstrukce podlahy. Základové prahy budou osazeny trnem do kalichů a jsou opatřeny kováním, přes které budou přivařeny ke sloupům. Prahý ZP2, ZP3 a ZP4 jsou atypické tím, že jsou upraveny pro vstup více v příloze č. 1 – výpis prvků. Materiál prahů je beton třídy C 35/45 – XC1 s výztužnými ocelovými pruty z oceli 10 505 (R). Povrchová úprava prahů je pohledový beton.

Počet prahů: 10

7.2.1.4 Vazníky

V1, V1x

Vazníky jsou navrženy pultové s průřezem tvaru T, který má následující rozměry: celková výška průřezu 850mm, celková šířka horní pásnice 310mm, tloušťka horní pásnice 90mm, délka dříku 740mm a tloušťka dříku 100mm. Tyto vazníky jsou navrženy jako předepnuté celkové délky 12 000mm. Vazníky jsou osazeny na sloupy a tvoří nosnou část střešní konstrukce. Uprostřed objektu jsou osazeny vazníky V1x, které jsou dimenzovány na přenesení zatížení od plošiny VZT s jednotkou. Zatížení od této jednotky není přesně určeno.

Počet vazníků: V1: 4

V1x: 2

V2, V3

V průčelích budovy jsou z důvodu osazení sloupů ve třech osách použity vazníky poloviční délky a obdélníkového průřezu o rozměrech 160 x 350mm a délek 6 000mm. Tyto vazníky působí staticky jako spojitý prvek. Materiál vazníků je beton třídy C 35/45 – XC1 s výztužnými ocelovými pruty z oceli 10 505 (R). Povrchová úprava vazníků je pohledový beton.

Počet vazníků: V2: 2

V3: 2

7.2.1.5 Podélná ztužidla

V podélném směru je objekt ztužen v rovině střechy podélnými ztužidly. Tyto ztužidla jsou obdélníkového průřezu o rozměrech 150 x 300mm a délek 6 000 a 6 200mm. Materiál ztužidel je beton třídy C 35/45 – XC1 s výztužnými ocelovými pruty z oceli 10 505 (R). Povrchová úprava ztužidel je pohledový beton.

Počet ztužidel: Z1: 10

Z2: 4

7.2.1.6 Zálivková směs

Zálivková směs pro zmonolitnění sloupů s kalichy je navržena z betonu třídy C 25/30 – XC2. Beton bude dovezen z nedaleké betonárky. Množství potřebné zálivkové směsi najdeme v příloze č. 2, technologického předpisu.

7.2.2 Doprava

Doprava prefabrikovaných prvků bude zajištěna z firmy Prefa Brno a.s., konkrétně ze závodu Kuřim, který se nachází cca 10km od staveniště. Zálivkový beton bude dovezen z betonárny PRESTA-mix s.r.o., která se nachází hned vedle závodu firmy Prefa Brno.

7.2.2.1 Primární doprava

Primární doprava je zvolena klasická kamionová, nebude se zde jedna o nadrozměrnou ani nadměrnou přepravu, protože délka ani hmotnost nepřesazuje stanovené limity. Pro přepravu bude využit tahač Volvo FH540 6x4, který je na tuto přepravu bohatě dimenzován. Všechny prvky budou převezeny na návěsu typu plato, který je výhodný v tom, že nemá žádné vystupující konstrukce a umožní nám tak převézt základové prahy na ležato s tím že na tuto přepravu budou prahy navrženy. Pro dopravu betonové zálivky je navržen autodomíchávač DAF CF 85 3X.

7.2.2.2 Sekundární doprava

Pro sekundární dopravu jsou navrženy dvě možnosti a to použití věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B6 FRtronic pro montáž kalichů, sloupů, vazníků a ztužidel. Z důvodu vysoké hmotnosti základových prahů bude na tuto činnost použit autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1. Schéma montáže prvků touto možností najdeme v příloze P1.5 a P1.6. Druhá varianta montáže prvků je zvolena pouze použitím autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 schéma montáže najdeme v přílohách P1.7 a P1.8. Posouzení únosnosti všech použitých jeřábů najdeme v přílohách P1.9, P1.10 a P1.11. Při montáži prvků budou dále na staveništi přítomny dvě kloubové plošiny Haulotte HA 16PX.

7.2.3 Skladování

Skladování prvků je řešeno vyznačeným plochami v zařízeních staveniště a montážních schématech. Skladovány budou kalichy, sloupy a ztužidla a to pouze krátkodobě, bezprostředně poté budou namontovány. Vyznačené skládky budou zpevněné vrstvou šterkodrti, rovné a odvodněné.

7.2.3.1 Způsob skladování prvků:

Kalichy – v obrácené poloze, kdy vystupující trny pro osazení budou vzhůru nohama, na dřevěných smrkových podkladcích tl. 100mm

Sloupy – skladování ve vodorovné poloze, na dřevěných hranolech tl. 100mm podložených v místech úchytů, tj. přibližně v 1/5 délky od okrajů

Ztužidla – skladování tak jak budou prvky namontovány, tj. ve vodorovné poloze, na dřevěných hranolech tl. 100mm podložených v místech úchytů, tj. přibližně v 1/5 délky od okrajů

Vazníky – montáž přímo z dopravního prostředku

Základové prahy – montáž přímo z dopravního prostředku

Na drobné ruční nářadí a materiál je určen zamykatelný sklad, nebo stávající sklad u přístavby garáže – viz. návrh zařízení staveniště.



Obr. 7.1 - Příklad skladování prvků

7.3 Převzetí stavby

7.3.1 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště proběhlo mezi generálním dodavatelem stavby a zadavatelem, tedy investorem.

7.3.2 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde mezi generálním dodavatelem stavby a subdodavatelem (dodavatel prefa skeletu), součástí předání bude protokol o předání a převzetí staveniště/pracoviště s podpisy zúčastněných stran. Dále bude proveden zápis do stavebního deníku s podpisy zúčastněných stran. Součástí převzetí pracoviště je dodání projektové výrobní dokumentace (dodá zhotovitel prefa skeletu) generálnímu dodavateli stavby.

Projektová dokumentace bude obsahovat potvrzený finální návrh prefa skeletu, včetně statického posudku, kompletní výpis prvků a způsob montáže, včetně všech detailů. Součástí montáže bude osazení základových kalichů. Před zahájením osazování kalichů budou převzaty výkopové práce s podkladním betonem, kde bude překontrolována pozice a výšková úroveň podkladních betonů.

Dále bude při převzetí převzat jeden výškový a dva směrové body. Při převzetí bude zkontrolována komplexnost staveniště tj. uklizenost, příjezdové komunikace, stav, rovinnost a připravenost skladovacích ploch. Dále bude určen prostor pro umístění stavebního kontejneru subdodavatele a přípojné body technické infrastruktury. Při převzetí staveniště/pracoviště budou pracovníci dodavatele prefa skeletu proškoleni o BOZP.

7.4 Obecné pracovní podmínky

K vjezdu na staveniště zde slouží dvě brány, které jsou umístěny podél přilehlé komunikace. Jedna brána je umístěna u zázemí staveniště tj. na západní straně staveniště, druhá brána je umístěna pro lepší přístupnost na východní straně staveniště tj. u stávajícího skladu a nově budované přístavby garáže. Veškeré práce budou prováděny za příznivých povětrnostních podmínek, tyto podmínky jsou předpokládány, protože začátek stavby je naplánován na začátek měsíce dubna roku 2017.

Za nepříznivé povětrnostní podmínky budou považovány jevy, jako jsou bouře, vytrvalý déšť, vysoký vítr, sněžení nebo tvorba námrazy. V případě že vítr dosáhne vyšší rychlosti než 8m/s nesmí se provádět práce na plošinách, žebřících či lešení nad 5m výšky, v ostatních případech budeme brát jako limitní hodnotu 11m/s kdy budou přerušeny montážní práce. Další přerušení prací nastane, pokud okolní teplota klesne pod -10°C a viditelnost pod 30m.

7.4.1 Podmínky práce omezující:

Pokles teploty pod 5°C – nutno provádět zimní opatření, pro pracovníky častější přestávky v teple, pro montáž – ohřev záměsové vody, vyšší obsah cementu, cement s lepšími vlastnostmi (zálivková malta)

Pokles teploty pod 0°C – nutno chránit povrch zmonolitňovaných konstrukcí například proteplováním

Omezující podmínky předpokládám, že nenastanou.

Všichni pracovníci podílející se na výstavbě, budou řádně proškoleni o BOZP, správném technologickém postupu, se zařízením staveniště (odběrná místa elektřiny, vody, nakládání s odpady,...) Na závěr všichni dělníci stvrdí své proškolení podpisem d stavebního deníku a plánu BOZP.

7.5 Personální obsazení

7.5.1 Pracovníci

1 vedoucí čtyř (mistr, stavbyvedoucí) – řídí práce, odpovídá za správnost provedení, organizuje práci dle požadavků generálního dodavatele, kontroluje veškeré práce související s montáží tj. jakost zálivek, svarů, správnou manipulaci s dílci a zodpovídá za bezpečnost při práci

1 jeřábník – obsluhuje jeřáb, provádí běžnou údržbu a kontroluje stav stroje, odpovídá za správné umístění jeřábu a zajištění (zatažené rameno, odkapové nádoby, zajištění proti vniku nepovolných osob, zajištění proti samovolnému rozjetí)

2 vazači břemen – vybírá a upevňuje prvky na závěsné zařízení autojeřábu, nebo věžového jeřábu, spolupracuje a komunikuje s jeřábníkem, hlídá trasu přepravy prvku až do předání montážníkům, eliminuje poškození prvku a kontroluje vázací prostředky

2 montážníci – osazují jednotlivé prvky na určené místo, musí znát návaznosti montáže jednotlivých prvků, musí znát dokonale technologický postup, ovládají plošiny a pomáhají s navigací jeřábníka

1 pomocný dělník – provádí pomocné práce (rozmístění podkladků, uklízí pracoviště, míchá zálivkovou maltu)

7.5.2 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje – velké

Tahač Volvo FH540 6x4

Návěs typu plato Van Hool

Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 nebo Liebherr 110 EC-B6 FRtronic 1ks

Autodomíhávač DAF CF 85 3X 1ks

Montážní plošina Haulotte HA 16 PX 2ks

Nářadí elektrické

Ponorný vibrátor Enar Dingo 1ks

Sekací kladivo Makita 1ks

Úhlová bruska Makita 1ks

Průmyslový vysavač Makita 1ks

Ruční míchadlo Scheppach 1ks

Invertorová svářečka Kitin 1ks

Měřicí a pomocné nářadí

Nivelační přístroj

Totální stanice, teodolit

Ocelové pásmo, metr, olovnice

Zednické lžíce

Palice

Klíny z tvrdého dřeva

Nádoby na zálivkovou směs, kbelíky

Ochranné pomůcky

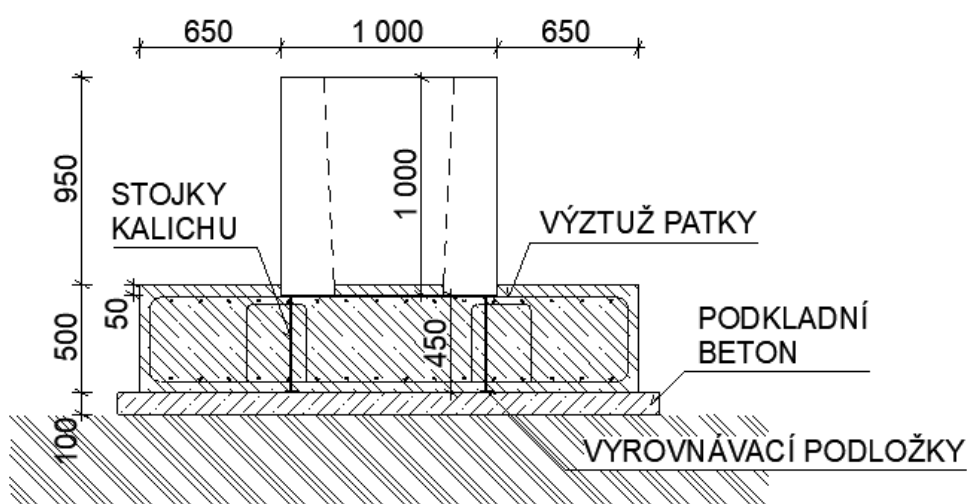
Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, ochranná přilba, reflexní vesta, pracovní rukavice, ochranné brýle

Svářeči – svářečský oděv, svářečí kukla, svářečí rukavice, pevná obuv

7.6 Pracovní postup

7.6.1 Montáž kalichů

Montáž kalichů bude prováděna na zatvrdlý podkladní beton pomocí čtyřech, v rozích umístěných prutů velkého průřezu (slouží jako nožičky). Před osazením kalichů zkontrolujeme rovinnost podkladního betonu, kalich případně vypodložíme například ocelovými destičkami, nebo upravíme podkladní beton pomocí sekacího kladiva. Všechny kalichy budou osazeny do modulových os, které budou před montáží vyznačeny na podkladním betonu geodetem. Následně kalichy srovnáme na požadovanou výškovou úroveň nivelačním přístrojem. Po osazení a urovnání všech kalichů začnou železářské, bednicí a betonářské práce před betonáží ještě překontrolujeme znovu přesnost osazení. Praktické znázornění osazení viz obrázek pod textem. [35]



Obr. 7.2 - Osazení kalichu detailně



Obr. 7.3 - Příklad osazení a srovnání kalichu

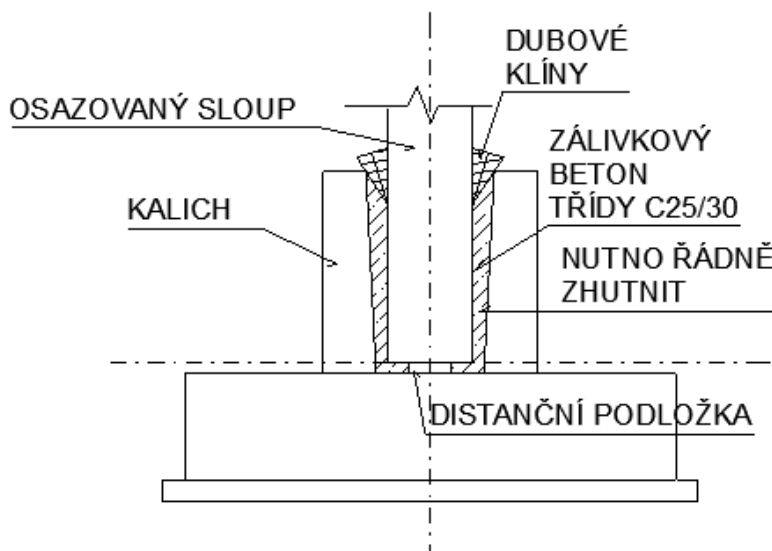
7.6.2 Montáž sloupů

Všechny sloupy budou osazovány do dutiny kalichů. Sloupy budou osazovány do modulových os jak v podélném tak příčném směru. Před montáží sloupů máme již zhotoveny základové patky s kalichy, před osazováním sloupů musíme zkontrolovat dosaženou pevnost betonu základové patky například Schmidtovým tvrdoměrem. Pevnost základových patek musí dosahovat 70% maximální pevnosti betonu. Dutina kalichu a patní část sloupů mají zdrsňený povrch při výrobě pomocí nopové folie pro lepší styk materiálů. Před montáží musí být dutina kalichu důkladně vyčištěna pomocí průmyslového vysavače.

7.6.2.1 Postup montáže:

Sloupy jsou již dovezeny a uloženy na skládkách vedle místa montáže. Vazači jsou a zkontrolují montážní otvor v horní části sloupu, případně otvor vyčistí, poté provléknou tyč tímto otvorem a připevní vázací prostředky, které musí před použitím zkontrolovat. Pomocí jeřábu je prvek přemístěn ze skládky na místo montáže, před vložením sloupu musí být na dno kalichu umístěny distanční podložky pro výškové vyrovnání sloupu. Poté je sloup vložen do otvoru, srovnán osově na vyznačené modulové osy, hrubě srovnán do svislice pomocí vodováhy.

Poté je sloup zajištěn klíny a najemno srovnán theodolitem, po kompletním dorovnání je sloup zafixován pomocí klínů, odepnut od vázacích prostředků a připraven na betonáž. Po osazení všech sloupů vyplníme prostor mezi sloupem a kalichem záливkovým betonem třídy C 25/30. Po dosažení 70% pevnosti betonu se odstraní klíny a vynechaná místa se zaomítnou betonem.



Obr. 7.4 - Nákres vsazení sloupu do kalichu



Obr. 7.5 - Příklad vyklínování sloupu a zalití zálivkovým betonem

7.6.3 Montáž základových prahů

Základové prahy budou montovány po osazení sloupů po vytvrdnutí zálivkového betonu a úpravě otvorů po klínech. Prahý budou montovány přímo z návěsů, zde specifikováno v příloze P1.5. Na návěsu bude prvek připevněn na vazací prostředek jeřábu pomocí montážních ok. Poté jeřábník prvek přemístí z návěsu na místo montáže, kde budou v kalichách připraveny otvory pro kotevní trn. Dále bude na kalichách připraveno cementové maltové lože třídy C 25/30 tloušťky přibližně 25mm s umístěnými distančními podložkami pro výškové urovnání prvku. Do tohoto maltového lože budou prahy osazeny, přibližná poloha je zajištěna trny. Do přesné vodorovné a svislé polohy musí být prvek dorovnán. Po dorovnání je prvek přikotven přes připravené kování jak ve sloupu, tak v prahu přivařením pomocí ocelové destičky.



Obr. 7.6 - Příklad připevnění základového prahu ke sloupu přivařením

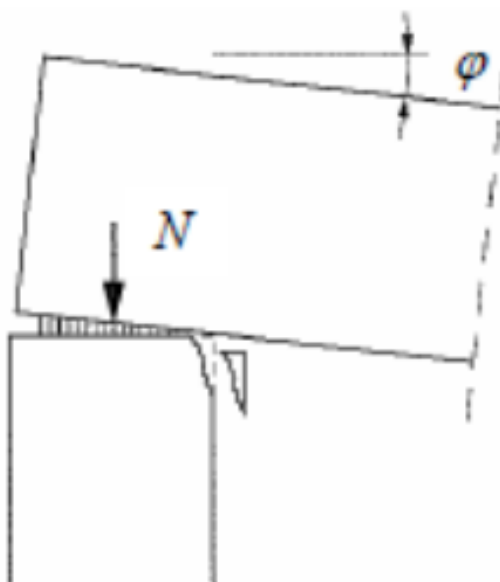


Obr. 7.7 - Příklad osazení základového prahu na maltové lože

7.6.4 Montáž vazníků

Vazníky budou montovány po osazení sloupů a základových prahů. U těchto předchozích konstrukcí kontrolujeme hlavně rovinnost a stabilitu. Vazníky budou osazeny do štěrbiny v hlavě sloupu, kde je uložen na pryžové ložisko, které je zde v ložné spáře, z důvodu omezení štěpení betonu jak vazníku, tak sloupu při montáži. Dále je pak zajištěn kotevním trnem, který je již na koncích vazníku připraven z výroby. Před osazením vazníku musí být dutina vyplněna zálivkovou jemnozrnnou betonovou maltou. Vazníky uložené do vidlice se následně bočně vymezí pryžovými distančními podložkami.

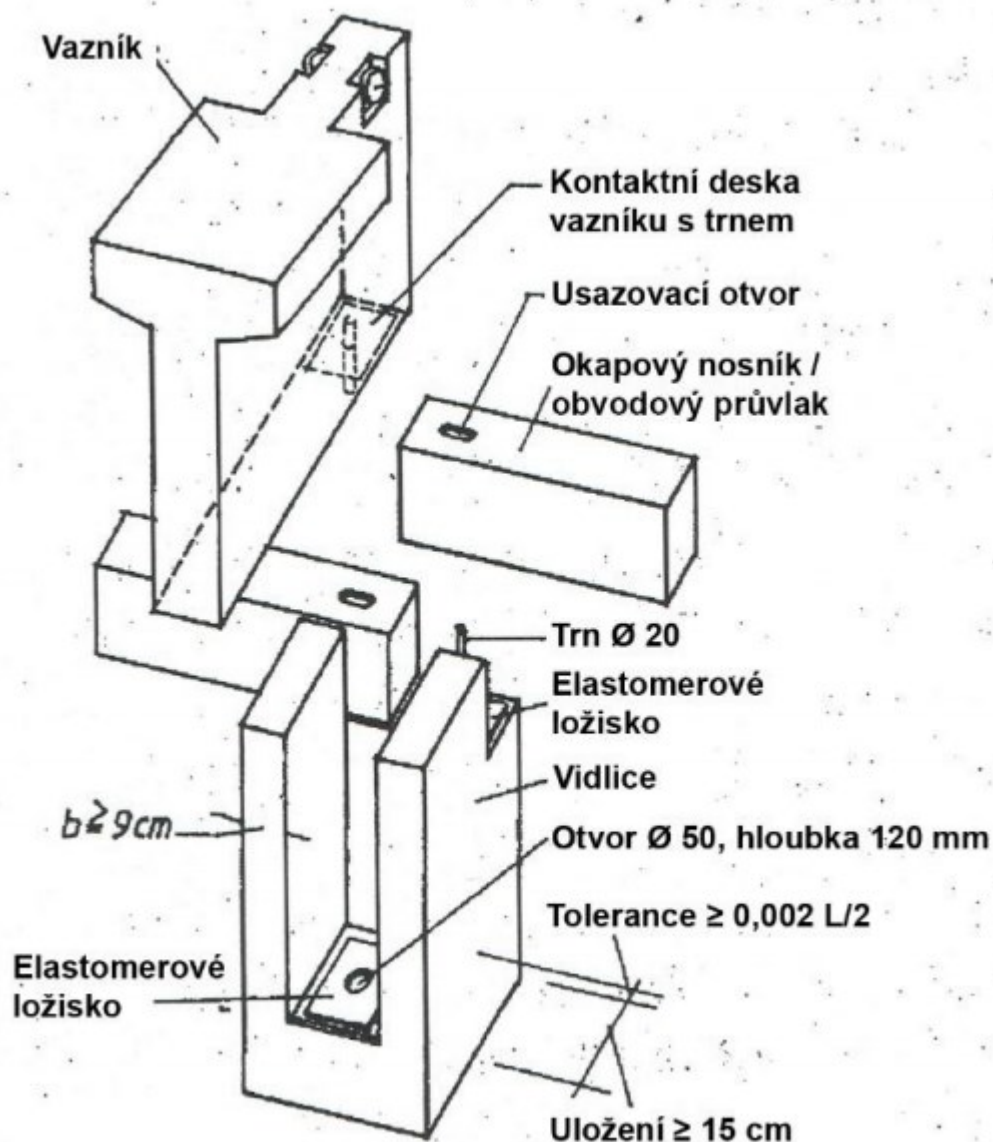
Přesný systém kotvení je znázorněn na obrázku 7.9, případ číslo. [47]



Obr. 7.8 - Funkce ložiska

7.6.4.1 Postup montáže:

Vazníky budou montovány přímo z dopravního prostředku. Po přistavení daného vazníku jdou vazači a zkontrolují, případně očistí závitová pouzdra pro montáž kotevních ok a zaháknou závěsy. Montéři již jsou v koších montážních plošin připraveni u zhlaví sloupů, štěrbinu vyčistí od případných nečistot. Do prohlubně nanesou zálivkovou maltu, zkontrolují pryžová ložiska a osadí vazníky pomocí trnů do vyplněných otvorů. Při manipulaci je na břemeno upevněno naváděcí lano, kterým vazač koriguje dráhu pohybu.



Obr. 7.9 - Schéma osazení vazníku a podélných ztužidel - řešený systém

[47]

7.6.5 Štítové vazníky

Osazení štítových vazníků je velice podobné jako osazování podélných ztužidel. Štítové vazníky budou přemístěny ze skládky na místo montáže pomocí jeřábu. Mezitím si montéři připraví montážní místa očištěním tak, aby zde nebyl žádný prach či nečistoty. Štítové trámy jsou též montovány na pryžové ložisko a zajištěny kotevním trnem, který je součástí sloupu. Montéři přesně nasměrují prvek a jeřábík jej položí. Poté montéři zajistí prvek pomocí trnu, který zalijí záливkovou maltou C 25/30. Viz obr. 7.9.

7.6.6 Montáž ztužidel

Ztužidla budou montována na zhlaví sloupu, kde budou osazovány na vyčnívající výztuže, kterými budou kotveny pomocí vyplnění otvoru ve ztužidle cementovou

jemnozrnnou zálivkovou maltou třídy C 25/30. Ztužidla budou krátkodobě skladována na vyznačených skládkách, před manipulací se musí očistit od prachu a nečistot, poté vazači zkontrolují úchyty se závitovými pouzdry, případně je očistí. Dále pak připevní dvojzávěs a jeřábík přesune prvek na místo montáže. Na místě montáže montážníci prvek srovnají a osadí na pryžové ložisko. Prvek dále zajistí vyplněním otvoru ve ztužidle jemnozrnnou zálivkovou maltou C 25/30. Viz obr. 7.9 psaný jako obvodový průvlak.

7.7 Jakost, kontrola a zkoušení

Veškeré prováděné práce budou prováděny dle platných norem a předpisů. Dále se pak budou řídit dle tohoto technologického předpisu a technologického postupu. Odborné vedení pracovníků zajišťuje stavbyvedoucí a jím pověřený mistr. Podrobný kontrolní a zkušební plán je zpracován v samostatné kapitole č. 8 této práce.

7.7.1 Kontrola vstupní

Před započítím prací bude zkontrolována projektová dokumentace, bude kontrolována kompletnost, úplnost a správnost. Tato kontrola bude prováděna stavbyvedoucím generálního dodavatele a technickým dozorem investora. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Dále bude provedena kontrola zařízení staveniště, kontrola se bude týkat oplocení staveniště (jeho stav), příjezdová cesta, možnost napojení na technickou infraskutrukturu a její funkčnost, stav skládek. Ve vstupní kontrole musíme zkontrolovat stav zemních prací a provedení podkladních betonů, dále pak přesné vytyčení osové sítě a vyznačení os na podkladním betonu. Při každé přejímce materiálu kontrolujeme stav, shodu a úplnost dle projektové dokumentace a dodacího listu.

7.7.2 Kontrola mezioperační

V těchto kontrolách kontrolujeme každý den pracovní podmínky, stroje a zařízení, které musí vykazovat bezproblémový chod a bezpečnost montáže, musí mít platné revize. Při montáži prvků bude dbát na správné usazení jak výškové, tak směrové, kvalitu spojů, vodorovnost a svislost namontovaných prvků. U kvality spojů prvků kontrolujeme správnost zalití zálivkovou maltou, která musí být bez vzduchových kapes a řádně zhutněna. Svárové spoje musí být bez viditelných vad a předepsaných rozměrů.

7.7.3 Kontrola výstupní

Po namontování všech konstrukčních prvků bude provedena kontrola rovinnosti osazení, kvalita provedených spojů a celková kvalita skeletové konstrukce.

7.8 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci podílející se na montáži skeletu budou řádně seznámeni s bezpečnostními předpisy a technologickým postupem. Před zahájením prací je nutno vykonat všechny přípravné práce a kontroly, aby postup montáže byl plynulý a odpovídal zásadám bezpečnosti. Školením budou všichni pracovníci poučeni o rizicích na staveništi a seznámení s nimi stvrdí svým podpisem. Na této stavbě se současně budou pohybovat

pracovníci různých subdodavatelů, proto budou pracovníci všech subdodavatelů seznámeni s danými riziky, čímž budou brát najevo, že musí při své práci postupovat bezpečně i vůči pracovníkům ostatních firem. Na stavbu nebude puštěn, ten, kdo je pod vlivem alkoholu, nebo jiných omamných látek. Všichni pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky a oděv.

Mezi tyto pomůcky patří: přilba, reflexní vesta s uvedeným identifikačním číslem, pracovní boty (nemusí být třídy S3), pracovní oděv s dlouhými nohavicemi, rukavice, osobní úvazy + pracovní zachycovací postroj

Svářeči: svářečí kukla, svářečský oblek, svářečské rukavice, vhodná obuv, při svařování nesmí mít na sobě reflexní vestu, nebo jiný vysoce hořlavý oblek (přiváření základových prahů)

Platná legislativa:

Zákon č. 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), novelizován zákonem č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon 309/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, novelizován nařízením vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [36, 37, 38, 39, 40]

7.9 Ekologie

Vzhledem k navrhovanému rozsahu prací dojde částečnému zhoršení životního prostředí během výstavby a to zvýšením prašnosti a hlučnosti, zde je nutné kontrolovat limitní stavy dané normou. Z důvodu používání různých stavebních motorových strojů bude bráno v potaz možný únik provozních kapalin. Při parkování a odstavení stavebních strojů musí být vloženy zachytivé nádoby na olej a jiné provozní kapaliny. V případě úniku provozních kapalin do zeminy bude tato zemina vytěžena a odvezena. V případě malých úniků musí být zemina zasypana vápnem. Další předpokládané odpady jsou papírové a lepenkové obaly, plastové obaly, směsné obaly, ztuhlý beton, dřevěný odpad, směsný stavební odpad. Za odpady vzniklé v průběhu stavebních prací odpovídá dodavatel stavebních prací. [1]

7.9.1 Tabulka vzniklých odpadů

Tabulka odpadů vzniklých při stavební činnosti dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., vyhláška o katalogu odpadů.

Název	Kategorie	Likvidace
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Odvoz do tříděného odpadu
Plastové obaly	15 01 02	Odvoz do tříděného odpadu
Směsné obaly	15 01 06	Odvoz do tříděného odpadu
Beton	17 01 01	Odvoz k recyklaci
Plasty	16 01 19	Odvoz do tříděného odpadu
Kovové úlomky	17 04 02	Odvoz do sběrného dvora
Dřevěné zbytky	17 02 01	Odvoz na skládku
Znečištěná zemina	13 02	Odtěžení a odvoz
Směsný komunální odpad	20 03 01	Kontejner na komunální odpad

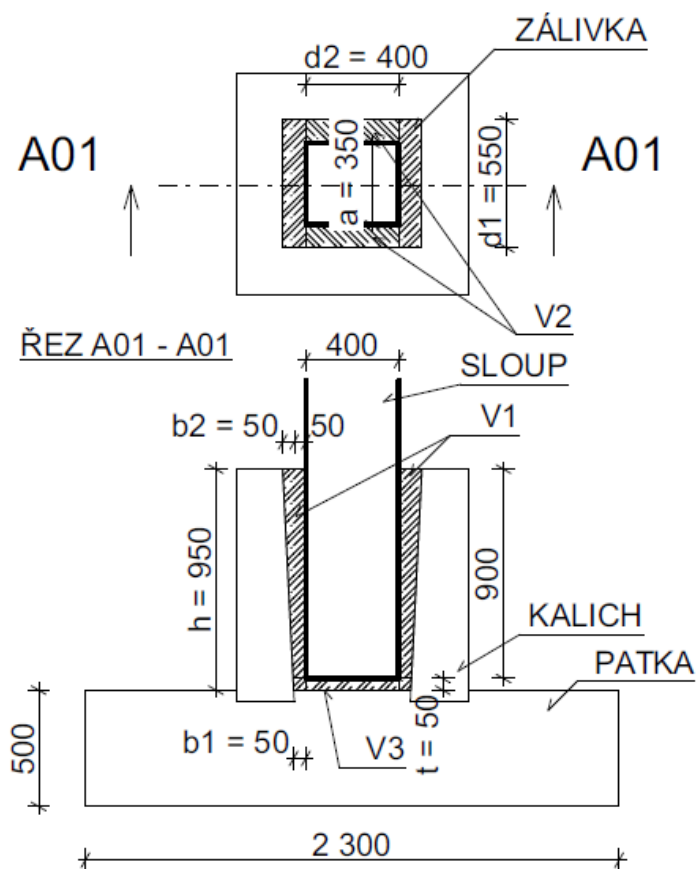
[41]

7.10 Příloha č. 1 – Výpis prvků prefabrikovaného skeletu

Tabulka 7.1 - Výpis prefabrikovaných prvků

OZN.	NÁZEV	ŠÍŘKA (mm)	VÝŠKA (mm)	DÉLKA (m)	PLOCHA PRŮŘEZU (m²)	POČET (ks)	OBJEMOVÁ HMOTNOST (kg/m³)	HMOTNOST 1 PRVKU (t)	HMOTNOST VŠECH PRVKŮ (t)	POZNÁMKA
SL1	Sloup	350	400	9,26	0,14	4	2600	3,4	13,5	
SL2	Sloup	350	400	9,9	0,14	4	2600	3,6	14,4	
SL3	Sloup	350	400	9,5	0,14	2	2600	3,5	6,9	
SL4	Sloup	350	400	9,9	0,14	1	2600	3,6	3,6	
SL5	Sloup	350	400	9,26	0,14	1	2600	3,4	3,4	
SL6	Sloup	350	400	8,01	0,14	1	2600	2,9	2,9	
SL7	Sloup	350	400	8,65	0,14	1	2600	3,1	3,1	
SL8	Sloup	350	400	8,65	0,14	2	2600	3,1	6,3	
SL9	Sloup	350	400	8,01	0,14	2	2600	2,9	5,8	
Z1	Ztužidlo	150	300	6	0,045	10	2600	0,7	7,0	
Z2	Ztužidlo	150	300	6,2	0,045	4	2600	0,7	2,9	
V1	Vazník	310	850	12	0,106	6	2600	3,3	19,8	Tvar T
V2	Vazník	160	350	6	0,056	2	2600	0,9	1,7	
V3	Vazník	160	350	6	0,056	2	2600	0,9	1,7	
ZP1	Základový práh	200	2400	5,58	0,48	7	2600	7,0	48,7	
ZP2	Základový práh	200	2400	5,58	0,48	1	2600	7,0	7,0	ATYP, UPRAVENO PRO VJEZD
ZP3	Základový práh	200	2550	5,58	7,14	1	2600	3,7	3,7	ATYP, UPRAVENO PRO NÁKL. MŮSTEK
ZP4	Základový práh	200	2250	5,58	11,86	1	2600	6,2	6,2	ATYP, UPRAVENO PRO VSTUP ZE SCHODIŠTĚ
K1	Kalich	950	1000	1	0,69	18	2600	1,8	32,3	
	Nákl. Můstek					1	2600	0,0	0,0	

7.11 Příloha č. 2 – výpočet množství záливkového betonu do kalichů



Obr. 7.10 - Výpočtové schéma záливky

$$V1 = \left(\left(h * b1 + \frac{h * b2}{2} \right) * 2 \right) * d1 = \left(\left(0,95 * 0,05 + \frac{0,95 * 0,05}{2} \right) * 2 \right) * 0,55$$

$$= 0,0784 m^3$$

$$V2 = \left(\left(h * b1 + \frac{h * b2}{2} \right) * 2 \right) * d2 = \left(\left(0,95 * 0,05 + \frac{0,95 * 0,05}{2} \right) * 2 \right) * 0,4$$

$$= 0,057 m^3$$

$$V3 = t * d2 * a = 0,05 * 0,4 * 0,35 = 0,007 m^3$$

$$V = (V1 + V2 + V3) * n * 1,05 = (0,0784 + 0,057 + 0,007) * 18 * 1,05 = 2,7 m^3$$

Vysvětlivky: n – počet sloupů

1,05 – součinitel ztrátého

Celková potřeba betonové záливky je **2,75m³**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

8 KZP – ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

8.1 Kontrolní a zkušební plán pro montovaný železobetonový skelet

8.1.1 Kontroly vstupní

1K – Kontrola projektové výrobní dokumentace

Zde se provádí kontrola úplnosti a správnosti výrobní projektové dokumentace. Dodavatel prefa skeletu dodá tuto dokumentaci stavbyvedoucímu jak tištěnou tak v elektronické podobě. Tištěná forma bude předložena v několika kopiích. Součástí výrobní dokumentace bude též technologický postup. Podle výrobní dokumentace bude řízena výstavba prefabrikovaného skeletu.

2K – Kontrola poměrů na staveništi

Zde se kontroluje shodnost zařízení staveniště s projektovou dokumentací, kontrola se týká zejména zpevněných ploch jakožto skládek, manipulačního prostoru pro stroje, staveništních komunikací včetně přístupu do skladu a stavebních buněk určených pro pracovníky. Dále se v této kontrole zaměříme na neporušenost stávajícího oplocení a zamykatelnost stávajících bran. Vjezdy budou označeny dopravními značkami [18]

3K – Kontrola staveništních přípojek

Kontrolujeme provedení a dokončení všech staveništních přípojek, kontrolujeme, zda jsou provedeny v souladu s dokumentací zařízení staveniště. Jednotlivé vývody musí být připraveny pro odběrná zařízení, vedení staveništních přípojek zkontrolujeme, zda není poškozené od předchozích, hlavně zemních prací. U zázemí pracovníků je zhotoven rozvaděč elektrické energie, z tohoto místa bude napojena elektrina do všech kontejnerů zázemí pracovníků, další rozvaděč je vybudován v blízkosti staveniště ve formě hlavního staveništního rozvaděče, odkud bude využívána elektrina pro montážní nářadí. [18]

4K – Převzetí zemních prací

Mezi dodavatelem zemních prací, generálním dodavatelem a dodavatelem prefa skeletu dojde k převzetí zemních prací, tj. výkopů jam na základy objektu. Při této přejímce bude kontrolováno výšková úroveň dna stavebních jam, rozměry, zajištění svahů a připravenost pro zakládání objektu.

5K – Kontrola připravenosti pracoviště, kontrola podkladního betonu

Před započítím ukládání základových kalichů dojde mezi dodavatelem prefa skeletu a generálním dodavatelem k přejímce podkladních betonů pod patky. Zde bude kontrolováno správnost umístění jednotlivých čtvercových desek podkladního betonu, rovinnost, předepsanou tloušťku 100mm, a výškovou úroveň vrchního líce v úrovních -3,250m a -2,000m bráno od úrovně budoucí čisté podlahy $\pm 0,000 = 242,000\text{m}$.

6K – Kontrola geodetického zaměření

Před samotnou montáží prefabrikovaných kalichů bude provedena kontrola geodetického vytyčení os základových konstrukcí, které bude znázorněno pomocí

geodetických hřebů v podkladním betonu. Přesnost vytyčení nesmí přesahovat mezní odchylky uvedené v normě ČSN 73 0420-1.

7K – Kontrola materiálů

Při každé nové přejímce materiálů bude kontrolováno množství dle dodacího listu a projektové dokumentace, kvalita a nepoškozenost daných stavebních prvků a materiálů. Při přejímce ocelové výztuže kontrolujeme množství, kvalitu, neporušenost a dále správné naohýbání, třídu oceli a typ. U přejímky betonové směsi kontrolujeme dle dodacího listu třídu betonu, čas namíchání z hlediska zpracovatelnosti a množství. Kvalitu zkoušíme například metodou sednutí kužele. U prefabrikátů je nejdůležitější kontrola neporušenosti zejména prasklinami, uštípnutími hran a dalšími mechanickými poškozeními. [18]

8.1.2 Kontroly mezioperační

8K – Kontrola pracovních podmínek

Před začátkem prací kontrolujeme vhodné pracovní podmínky pro montáž skeletu. Nevhodné pracovní podmínky pro montáž jsou: bouře, silné deště, sněžení nebo tvoření námrazy, rychlost větru nesmí překročit 8m/s při práci na plošinách, žebřících výšky nad 5m. Přerušeni montáže v případě rychlosti větru nad 11m/s, bude-li dohlednost v místě pracoviště menší než 30m nebo když teplota klesne pod -10°C. Při poklesu teploty pod 5°C musíme učinit vhodná opatření při zmonolitňování spojů a to ohřevem záměsové vody a směsi pytlované malty. Kontrolu teploty provádíme 4xdenně - ráno, v poledne a 2x večer. [18]

9K – Kontrola strojů a zařízení

Mistr a strojník kontrolují způsobilost strojů vykonávat určené práce. Kontrolují technický stav, jako je např. hladina provozních kapalin, ošetření důležitých součástí promazáním, celistvost ocelových zvedacích lan, funkčnost výstražných signálů, různá jiná mechanická poškození nebo také, zda elektrické přístroje neprobíjejí apod. Mistr kontroluje, zda jsou stroje po skončení práce řádně zajištěny a to zaparkováním na předem určená místa, zajištěny proti popojetí zařazením nejnižšího převodového stupně, zabržděna a případně zaklínována. Pod stroji pak bude umístěna nádoba na zachytávání provozních kapalin a budou uzamčena. V případě jeřábů musí být zatažena ramena. [18]

10K – Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci na stavbě musejí být zdravotně a kvalifikovaně způsobilí pro výkon práce. Na všechny odborné práce musí mít dělníci vykonávající danou specifickou práci platný průkaz či certifikát a být na tyto práce proškoleni. Jeřábník se musí prokazovat platným jeřábnickým průkazem a řidičským oprávněním skupiny C. Vazač břemen musí mít platný vazačský průkaz, svářeči zase platný svářečský průkaz. Pracovníci obsluhující pracovní plošiny musí být proškoleni o ovládání těchto plošin. Všichni zúčastnění pracovníci budou proškoleni o BOZP a stvrdí proškolení podpisem do stavebního deníku. Pracovníkům bude také vysvětlen technologický postup a seznámení s montážním postupem a technologiemi na stavbě využívajícími.

Všichni pracovníci nesmějí být pod vlivem omamných látek. [18]

11K – Kontrola osazení kalichů

Při kontrole osazení kalichů kontrolujeme správnost osazení směrového, tak výškového včetně rovinnosti a svislosti. Kalichy mají tyto maximální přípustné odchylky: výšková tolerance $\pm 20\text{mm}$, rovinnost hlavy kalichu $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$, půdorysná poloha $\pm 25\text{mm}$. Tyto odchylky budou kontrolovány pomocí ocelového pásma (půdorysné osazení), vodováhou vodorovnost a svislost prvku, totální stanicí nebo nivelačním přístrojem výškové osazení.

12K – Kontrola bednění

Mistr kontroluje provedení a rozměry systémového bednění.

Mezní odchylky bednění: Horní hrana: $\pm 10\text{ mm}$, svislost: $\pm h/200$ (max 30 mm), vnitřní hrany opěrných prvků při použití distančních prvků: $+3, -0\text{ mm}$, vnitřní hrana opěrné plochy: $\pm 8\text{ mm}$, stejnohlé svislé hrany ve spáře: 5 mm (ČSN 73 0210-1).

Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Bednění a spoje mezi prvky musí být dostatečně těsné, aby se zabránilo ztrátě jemných částic. Bednění je schopné absorbovat značné množství vody z betonu nebo umožňující vypařování se musí vhodně vlhčit, aby se omezila ztráta vody z betonu. [18]

13K – Kontrola uložení výztuže do bednění

Kontrolujeme správné uložení výztuže, její krytí a průměry v konstrukci, dále čistotu výztuže, na povrchu se nesmějí uvolňovat produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Před betonáží je tedy nutné výztuž zbavit nečistot (bláta), mastnoty a volné rzi (okartáčovat apod.). Manipulovat s výztuží jen tak, aby nedošlo k jejich zakřivení a deformaci. Je nutno zkontrolovat jestli druh, profil, počet a délky odpovídají projektu. Dbát na to, aby styky vložek byly provedeny podle PD.

Mezní odchylky v uložení výztuže od polohy předepsané v PD nesmí překročit $+20\%$ hodnoty vyznačené v PD, max. $\pm 30\text{mm}$. [18]

14K – Kontrola betonáže patek

Kontrolujeme ukládání směsi do bednění a následné hutnění betonu, třída betonu je navržena C20/25 - XC2. Čerstvý beton se může ukládat z max. výšky 1.5m , aby při jeho ukládání nedošlo k oddělení hrubých a jemných kamenných zrn, po vrstvách. Hutnění bude prováděno ponorným vibrátorem. Zhutňování budeme brát za ukončené ve chvíli, kdy nám na povrch vystoupí voda nebo cementové mléko. [18]

15K – Kontrola ošetřovaného betonu

Tato kontrola spočívá v tom, aby byl beton základových patek pravidelně ošetřován vodou. Beton bude ošetřován po dobu 3 dnů množstvím $10\text{l}/\text{m}^2$.

16K – Kontrola vyzrálости betonu patek

Kontrola vyzrálости betonu patek bude prováděna nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova tvrdoměru. Zkouška bude provedena následujícím způsobem:

zkoušený povrch betonové konstrukce bude zbaven přechýlujících hran a nečistot. Poté přiložíme tvrdoměr tak, aby se razník opřel kolmo na zkoušený povrch betonu. Tvrdoměr plynule zatěžíme tak, aby ocelový beran vyvolal ráz. Na zkoušené ploše provedeme takto 10 měření, přičemž úder od sebe musí být vzdáleny minimálně 25mm. Měření se dále zaznamenají do tabulky a provede se výpočet, na základě kterého se určí dle kalibračního vztahu výrobce tvrdoměru, odhad tvrdosti.

17K – Kontrola zpětných zásypů

U zpětných zásypů bude kontrolována míra zhutnění, aby byl umožněn pojezd těžké mechanizace a abychom měli připravený podklad dle PD pod konstrukci podlahy. Zkouška bude provedena pomocí geologa.

18K – Kontrola geodetického zaměření sloupů

Tato kontrola bude provedena před osazováním sloupů, kde na horním povrchu kalichů budou vyznačeny osy osazení jednotlivých sloupů.

19K – Kontrola dutiny kalichu

Dutinu kalichu kontrolujeme z důvodu čistoty, v kalichu nesmí být hrubé částice jako např. kamení, zbytky uschlé betonové směsi, atd., při výskytu těchto nečistot je musíme odstranit. Další kontrola kalichu je navlhčení stěn a dna kalichu těsně před zmonolitněním pomocí záливkové malty. [18]

20K – Kontrola upevnění závěsu sloupu

Kontrola probíhá před zvednutím břemene do vzduchu. Vazač těsně před pozvednutím zkontroluje správnost uvázání a neporušenost úvazu. Po osazení sloupu do kalichu se závěs odepne pomocí lana, které je k závěsu připevněno. [18]

21K – Kontrola osazení sloupu do kalichu

U osazení sloupu kontrolujeme vybrání správného prvku do daného kalichu, správná orientace osazovaného sloupu. tj. kotevní destičky a vybrání sloupů na vazníky byly tam, kde mají podle projektové dokumentace a přesnost usazení, kde se sloup v horizontální rovině rovná podle modulových os, zde odchylka nesmí přesáhnout plochy od osy $\pm 25\text{mm}$, volný prostor mezi prvky větší z: $L/600$ nebo ± 25 e. Výšková odchylka: hrana opěrné plochy $\pm 10\text{mm}$. [18]

22K – Kontrola svislosti sloupu

Tato kontrola je prováděna pomocí teodolitu nebo totální stanice.

23K – Kontrola správného vyklínování sloupu

Na kompletní vyklínování jednoho sloupu je potřeba osm dubových klínů (dva klíny na každou stranu). Klíny musí být bez viditelného poškození. [18]

24K – Kontrola záливkového betonu

Betonová záливka je míchána v betonárce a dovezena pomocí autodomíchávače, do kalichů je dopravena shozem. Beton je třídy C25/30 – XC2, kontrolujeme u něj čas

namíchání a odebereme vzorek, který zkontrolujeme např. zkouškou sednutí kužele dle ČSN EN 12 350-2. [18]

25K – Kontrola dostatečného zhutnění zálivky v kalichu

Dostatečné prohutnění bude docíleno minimálně dvěma vpichy z každé strany sloupu, kde délka trvání jednoho vpichu bude trvat pět sekund. Po prohutnění se zarovná betonová zálivka s horní hranou kalichu do roviny. [18]

26K – Kontrola dodržení technologické přestávky

Technologická pauza zrání betonové zálivky bude trvat minimálně dva dny, po uplynutí této doby bude tvrdost zálivky odzkoušena nedestruktivní zkouškou Schmidovým tvrdoměrem. Postup zkoušky popsany v bodě 16K, tohoto KZP.

27K – Kontrola správného zavěšení základového prahu

Před zvednutím prvku do vzduchu bude vazačem zkontrolován stav závěsu a jeho správná funkčnost včetně správnosti uvázání.

28K – Kontrola osazení základových prahů

Základové prahy budou ukládány na horní hranu kalichů. V tomto místě budou připraveny otvory pro kotvení prahů ch trnů. Horní líc kalichů a otvory budou zbaveny nečistot a přelitého zálivkového betonu. Dále zde bude provedena vrstva maltového lože z cementové malty tloušťky 25mm. Horní část prahu bude kotvena ke sloupům přivařením přes ocelové destičky. U sváru bude kontrolována kvalita provedení a navržené parametry budou porovnány se skutečností, kontrola proběhne vizuálně a budeme se řídit dle normy ČSN EN ISO 5817. Po kontrole svarů budou tyto místa ošetřena antikorozním nátěrem. Mezní odchylky pro montáž základových prahů: *vodorovně osa, hrana úložné plochy od osy $\pm 25\text{mm}$ e, odsazená hrana $\pm 6\text{mm}$, delší, kratší hrany úl. plochy $\pm 5\text{mm}$, volný prostor mezi prvky větší z: $L/600$ nebo $\pm 25\text{mm}$ e, protilehlé strany dílců ve spáře vzájemně $\pm 5\text{mm}$. Výšková odchylka $\pm 10\text{mm}$, svislost a zakřivení větší z $\pm H/300$ nebo 15mm e. [18]*

29K – Kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků

Ocelové trny pro kotvení střešních dílců (ztužidel) musí být osazeny v hlavě sloupu dle projektové výrobní dokumentace, nesmí být příliš zkorodované, musí být dostatečně dlouhé a čisté. Přípustná odchylka: svislé a vodorovné vychýlení max. $\pm 10\text{mm}$. V případě vazníků jsou trny osazeny na spodním líci vazníků a platí pro ně totéž co pro trny osazené v hlavě sloupu. [18]

30K – Kontrola pryžových ložisek

Kontrolujeme, zda jsou ložiska umístěna tam, kde umístěna být mají dle projektové dokumentace a zda jsou neporušená.

31K – Kontrola správného zavěšení vodorovných prvků

Před zvednutím prvku do vzduchu bude vazačem zkontrolován stav závěsu a jeho správná funkčnost včetně správnosti uvázání.

32K – Kontrola osazení vodorovných prvků

Zde kontrolujeme před osazením vazníků čistotu štěrbin v hlavě sloupu, vyplnění otvoru v hlavě sloupu zálivkovou maltou a to minimálně do $\frac{3}{4}$ objemu otvoru. Ztužidla jsou osazována na trny a zde kontrolujeme správnost zalití otvoru zálivkovou maltou.

Poté kontrolujeme geometrii osazení jednotlivých prvků s maximálními odchylkami při osazování: vodorovně plochy od osy $\pm 25\text{mm}$, volný prostor mezi prvky větší z: $L/500$, $\pm 15\text{mm}$, max. 40mm e, výškové odchylky: protilehlé strany dílců ve spáře vzájemně $\pm 5\text{mm}$ vychýlení nosníků nebo $\pm (10\text{mm} + L/500)\text{mm}$ e, úroveň sousedních prvků $\pm (10\text{mm} + L/500)\text{mm}$ e. Svislost/zakřivení větší z: $\pm H/300$ nebo 15mm e. [18]

8.1.3 Kontroly výstupní

33K- Konečná kontrola rovinnosti a svislosti skeletu

Svislost prefabrikovaných prvků nesmí být větší než $\pm 30\text{mm}$, vodorovnost max. $\pm 25\text{mm}$. Tyto hodnoty budou měřeny totální stanicí a bude porovnáno s celkovou geometrií danou projektovou dokumentací. [18]

34K – Kontrola prefabrikovaného skeletu jako celku

Po dokončení montáže všech prvků proběhne kontrola všech styků a stav železobetonových prefabrikátů, které nesmí být poškozen mechanicky a nesmí být znečištěny od nečistot a mastnot. Vizuálně zkontrolujeme celkový vzhled a stav konstrukce jako celku. Na prohlídku bude pozván statik a zkontroluje funkci celku ze statického hlediska. Po kontrole se provede zápis o předání ucelené části stavby.

Odchylky budou měřeny totální stanicí, 2m dlouho latí s vodováhou, ocelovým pásmem a olovnicí. [18]

Seznam použité literatury:

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

Vyhl. č. 499/2006 Sb. - Vyhláška o dokumentaci staveb

Vyhl. č. 268/2009 Sb. - Vyhláška o technických požadavcích na stavby

ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí

ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - část 1: základní požadavky

ČSN 73 1373 - Nedestruktivní zkoušení betonu - tvrdoměrné metody zkoušení betonu

ČSN 73 2480 - Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti.

ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Zák. č. 65/1965 Sb. - Zákoník práce

NV 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

NV 362/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

NV 378/2001 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

ČSN ISO 9692 - 4 - Svařování a příbuzné procesy

Seznam použitých zkratk:

SV - stavbyvedoucí

M - mistr

G - geodet

GL - geolog

STR - strojník

VBř - vazač břemen

Mo – montážník

TDI - technický dozor investora

S - statik

PD - projektová dokumentace

TP - technologický předpis

SD - stavební deník

DL - dodací list

8.2 Příloha č. 1 – Tabulky kontrol

Tabulka 8.1 - Kontroly vstupní

č.	Název kontroly	Obsah kontroly	Dokumenty	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví Nevyhoví	Kontrolu vykonal	Kontrolu převzal
1	Kontrola projektové a výrobní dokumentace	Úplnost, správnost PD a TP	ČSN 01 3420, Vyhl. č. 499/2006Sb. PD, TP	SV, M	jednorázově při přejímce výkresové dokumentace	vizuálně	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
2	kontrola poměrů na staveništi	zpevněné plochy, komunikace, stavební kontejnery, oplocení	PD	SV, M	jednorázově při přejímce staveniště	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
3	kontrola staveništních přípojek	dokončenost, umístění, funkčnost, nepoškození	PD	SV, M	jednorázově při přejímce staveniště	vizuálně	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
4	převzetí zemních prací	kontrola zemních prací s PD	PD, ČSN 73 6133, ČSN 73 0212 - 3	SV, M	jednorázově, při přejímce pracoviště	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
5	kontrola připravenosti pracoviště, kontrola podkladního betonu	kontrola podkladního betonu pod patky	Vyhl. č. 268/2009Sb. PD, ČSN EN 13670	SV, M, G, TDI	jednorázově při přejímce pracoviště	vizuálně měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
6	Kontrola geodetického zaměření	kontrola vytyčení os skeletu, výškový bod	PD, ČSN 73 0420-1	SV, M, TDI	jednorázově před osazením kalichů	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
7	kontrola materiálů	množství, jakost, vlastnosti	PD, ČSN 73 2480, DL	SV, M	při každé přejímce materiálů	vizuálně měřením certifikace	zápis do SD		Jméno datum podpis	Jméno datum podpis
Kontrola vstupní										

Tabulka 8.2 - Kontroly mezioperační

	č.	Název kontroly	Obsah kontroly	Dokumenty	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví Nevyhoví	Kontrolu vykonal		Kontrolu převzal	
Kontrola mezioperační	8	kontrola pracovních podmínek	klimatické podmínky	NV 591/2006 Sb. NV 362/2006 Sb.	SV, M	4xdenně, každý den	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	9	kontrola strojů a zařízení	technický stav, revize, zabezpečení	technické průkazy strojů, NV 378/2001 Sb.	SV, M, STR	před započetím prací, průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	10	kontrola pracovníků	způsobilost, odbornost, průkazy, pracovní smlouvy	profesní průkazy, pracovní smlouvy, Zák. č. 65/1965 Sb.	SV, M	před započetím prací, průběžně	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	11	kontrola osazení kalichů	správnost osazení na osy, výběr vhodného prvku, orientace	PD, ČSN 73 2480, ČSN 0210-1	SV, M	každý kalich	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	12	kontrola bednění	rozměry, rovinnost, správnost umístění	ČSN EN 13670, ČSN 73 0210-1 PD	M	před betonáží	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	13	kontrola uložení výtzuže do bednění	správnost umístění výtzuže	ČSN EN 13670, PD	SV, TDI, S, M	před betonáží	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	14	kontrola betonáže patek	správné složení betonu, výška shozu	ČSN EN 13670, PD	SV, M	při dodání betonu, během betonování	vizuálně, měřením, vzorky	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	15	kontrola ošetřovaného betonu	interval ošetřování, vhodnost vody	ČSN EN 13670, TP	SV, M	během zrání	měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	16	kontrola vyzrání betonu patek	kontrola Schmidtovým tvrdoměrem	ČSN 73 1373, PD	SV, M, TDI	před osazováním sloupů	měřením, vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	17	kontrola zpětných zásypů	kontrola míry zhutnění	ČSN 72 1006, PD	SV, TDI, GL	před osazováním sloupů	měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	18	kontrola geodetického zaměření sloupů	kontrola vytyčení os na horních okrajích kalichů	PD, ČSN 73 0420-1	SV, M, TDI	jednorázově před osazením sloupů	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	19	kontrola dutiny kalichů	čistota, navlhčení	ČSN 73 2480, TP	M	každý kalich před osazením sloupu	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	20	kontrola upevnění závěsu sloupu	upevnění závěsného prvku, zajištění	ČSN 73 2480, PD	VBř, M	každý sloup před zvednutím	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	21	kontrola osazení sloupu do kalichu	správnost osazení na osy, výběr vhodného prvku, orientace	ČSN 73 2480, ČSN 73 0210-1, PD	SV, M	každý sloup	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	22	kontrola svislosti sloupu	svislost vzhledem ke svislé ose	ČSN 73 2480, ČSN 73 0210-1	SV, M, G	každý sloup	měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	23	kontrola správného vyklínování sloupu	dostatečné zafixování	ČSN 73 2480	SV, M	každý sloup	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	24	kontrola záhlvkového betonu	správné složení betonu	ČSN EN 13670, PD	SV, M	před zmonolitněním sloupu s kalichem	vizuálně, vzorky	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	25	kontrola dostatečného zhutnění záhlvky v betonu	kontrola správného zvlhčování	ČSN EN 13670, PD	SV, M	každý kalich	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	26	kontrola dodržení technologické přestávky	dodržení předepsané doby	ČSN 73 2480	SV, M	kontrola každé dobetonávky	měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	27	kontrola správného zavěšení základového prahu	upevnění závěsného prvku, zajištění	ČSN 73 2480, PD	VBř, M	každý práh před zvednutím	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	28	kontrola osazení základových prahů	kontrola maltového lože, poloha prvku, přivaření destiček	ČSN 73 2480, ČSN ISO 9692 - 4, ČSN 73 0210-1	SV, M	kontrola každého prvku	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	29	kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků	mechanický stav, svislost	ČSN 73 2480	Mo, M	kontrola každého prvku	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	30	kontrola pryžových ložisek	správné umístění	ČSN 73 2480, PD	Mo, M	kontrola všech ložisek	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	31	kontrola správného zavěšení vodorovných prvků	upevnění závěsného prvku, zajištění	ČSN 73 2480, PD	VBř, M	každý vodorovný prvek před zvednutím	vizuálně	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	
	32	kontrola osazení vodorovných prvků	správnost osazení na osy, výběr vhodného prvku, orientace	ČSN 73 2480, ČSN 73 0210-1, PD	SV, M	každý prvek	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno datum podpis		jméno datum podpis	

Tabulka 8.3 - Kontroly výstupní

	č.	Název kontroly	Obsah kontroly	Dokumenty	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví Nevyhoví	Kontrolu vykonal		Kontrolu převzal	
Kontrola výstupní	33	konečná kontrola svislosti a rovinnosti skeletu	celková svislost a vodorovnost prvků skeletu a umístění	ČSN EN 13670, ČSN 73 0210 - 1, ČSN 73 2480, PD	SV, G, M	jednorázově na konci etapy	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis		Jméno datum podpis	
	34	kontrola prefabrikovaného skeletu jako celku	určení celkové stability objektu	ČSN 73 2480, ČSN 73 0212-3 PD	SV, S, TDI	jednorázově na konci etapy	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno datum podpis		Jméno datum podpis	



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

9.1 Plán BOZP pro hrubou vrchní stavbu

9.1.1 Identifikační údaje o stavbě

Údaje o stavbě

a) Základní údaje o druhu stavby:

Jedná se o železobetonový prefabrikovaný jednopodlažní, jednolodní skelet – skladovací hala v Brně v části Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255.

b) Název stavby

Skladovací hala PFM-Flexi

c) Místo stavby

Brno-Řečkovice a Mokrá Hora, ulice Karásek 2255

d) Charakter stavby

Novostavba skladovací haly

e) Účel užívání stavby

Skladovací hala

f) Základní předpoklady výstavby

Termín zahájení duben 2017

Termín dokončení srpen 2017

Členění na etapy: bourací práce, zemní práce, hrubá spodní stavby, hrubá vrchní stavba, dokončovací práce

g) Vnější vazby

Stavba se nachází v průmyslovém areálu v Brně-Řečkovících, v areálu společnosti Pharma PARK CR s.r.o. Stavba se nachází na svažitém pozemku směrem od východu k západu, na tomto pozemku budou muset být zlikvidovány stávající zpevněné komunikace a stávající sklad. Novostavba objektu SO01 zasahuje do ochranného pásma lesa, přičemž nejmenší vzdálenost lesa je 10m.

Dále objekt zasahuje do ochranného pásma SEK – radiové trasy, stavba však nedosahuje v žádném místě výšky 15m. Maximální výška stavby je 9,1m. Do stavebního pozemku zasahuje ochranné pásmo podzemního a nadzemního vedení VN E.on, ale nejbližší místo je vzdáleno 8m. V případě ostatních inženýrských sítí budou tyto sítě řádně vytyčeny.

9.1.2 Odůvodnění pro zpracování plánu

Podmínky k vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle zákona č. 309/2006 sb. §15 odst. 2. Na staveništi budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, které jsou stanoveny prováděcím právním

předpisem. Na základě nařízení vlády č. 591/2006 Sb. příloha č. 5 musí být pro tuto stavbu zpracován plán BOZP, protože se při její realizaci vyskytují tyto rizikové práce.

Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10m

Práce vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení popřípadě technického vybavení.

Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů betonových určených pro trvalé zabudování do staveb. [37]

3. Údaje o zadavateli stavby

Zadavatel stavby:

Název: PFM-Flexi, s.r.o.

Identifikační číslo:27673901

Sídlo: Purkyňova 99, 612 00Brno

4. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Atelier 99, s.r.o., Purkyňova 71/99, 612 00 Brno

Ing. Josef Pirochta, ČKAIT 1005716-IP00

5. Údaje o koordinátorovi BOZP

-

B) Situační výkres stavby

-

9.1.3 Požadavky na obsah plánu

1) Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby

Projektová dokumentace ke stavebnímu řízení, výrobní dokumentace, vyjádření dotčených orgánů,

Platná legislativa na úseku BOZP: zákon č.309/2006 Sb. a zákon č. 88/2016Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízením vlády č. 136/2016 Sb. jímž se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, posledním nařízením vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

2. Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

a) Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem

Kolem celého staveniště je proveden plot dosahující minimální výšky 1,8m. V severní, východní a západní části staveniště je použit plot sestavený z mobilních plotových dílců výšky 2,0m z jižní strany na něj navazuje stávající drátěný plot výšky 1,8m. V severní části bude sestavený plot doplněn dvěma uzamykatelnými bránami, jedna brána se nachází na západní straně staveniště, tj. v místě staveništního zázemí, druhá brána je umístěna na východní straně u přilehlé komunikace. Mobilní plot je svařen z ocelových trubek a výplň tvoří pletivo v rastru čtverce, které nám znemožňuje přelezení.

U každého vjezdu bude umístěna celá se snížením rychlosti na 5km/h, které bude platit v celém areálu staveniště. Při výjezdu ze staveniště bude u bran umístěna cedule stop před vjezdem na areálovou komunikaci. V dostatečné vzdálenosti na pozemní komunikaci budou umístěny cedule s varováním: pozor výjezd vozidel stavby.

Skladování materiálu bude probíhat dle charakteru:

Velké prvky:

Prefa skelet, opláštění, materiál na střechu na vyznačených plochách pro skladování, které budou rovné, odvodněné, a zpevněné. Ukládání prefabrikovaných prvků bude prováděno maximálně do výšky 1,5m aby bylo dodrženo následné upínání ze země. Prvky opláštění budou ukládány maximálně ve dvou vrstvách, tak jak předepisuje výrobce.

Drobný materiál:

Bude ukládán v navrženém stavebním kontejneru, nebo uvnitř bývalého skladu.

Veškeré plochy staveniště, vyjma stávajících zpevněných ploch budou stabilizovány vrstvou šterkodrti pro bezpečný pojezd stavebních strojů.

b) Zajištění osvětlení staveniště a pracovišť

Na této stavbě se nepředpokládají práce v nočních hodinách. V případě změny pracovní doby nebo jiných mimořádných podmínek, budou práce přerušeny, nebo budou instalována halogenová světla v místě pracoviště, předpokládaná forma umístění na dřevěných sloupech, či jiných konstrukcích.

c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

Daná stavba se nachází v ochranném pásmu lesa, přičemž v nejbližším místě je vzdálena 10m, nepředpokládá se poškození tohoto pásma. Dále se stavba nachází v ochranném pásmu radiové sítě, kde se tato síť nachází v 15m výšce nad okolním terénem, toto bude dodržováno u žitím vhodného zvedacího mechanismu, v případě použití věžového jeřábu, nebude tento umístěn dřikem v ochranném pásmu. Dále se stavba nachází v ochranném pásmu VN fy E.on od tohoto ochranného pásma je stavba

vzdálena minimálně 8m, nepředpokládá se poškození. Ostatní inženýrské sítě budou řádně vytyčeny a při výkopových pracích bude brán na tyto sítě ohled.

d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru

Nebezpečí vzniku výbuchu nebo požáru může vzniknout na základě skladování hořlavých materiálů v místě staveniště. Předpokládá se zde skladování nafty, ředidel, olejů, barev. Toto jsou materiály kapalné – tzv. látky, které jsou schopné uvolňovat při požáru teplo.

Předepsané skladování:

Pevná paliva se ukládají odděleně od jiných druhů paliv nebo hořlavých anebo hoření podporujících látek.

Ke skladování nebo ukládání hořlavých kapalin se používají pouze obaly, nádrže nebo kontejnery k tomuto účelu určené. Hořlavé kapaliny, hořlavé a hoření podporující plyny se skladují pouze v prostorách, které jsou k tomuto účelu určeny.

Hořlavé kapaliny nelze ukládat ve společných a ve sklepních prostorách bytových domů nebo ubytovacích zařízení s výjimkou hořlavých kapalin potřebných k vytápění těchto objektů v maximálním množství 40 litrů v nerozbitných přenosných obalech pro jeden tepelný spotřebič.

Nádoby s hořlavými nebo hoření podporujícími plyny (např. láhve, sudy, kontejnery, nádrže) se umísťují na snadno přístupných a dostatečně větraných a proti nežádoucím vlivům chráněných místech. Tyto nádoby nelze nikdy ukládat v prostorách pod úrovní okolního terénu, ve světlících, garážích, kotelnách, místnostech určených ke spaní, ve společných prostorách bytových domů a ubytovacích zařízení. [42]

e) Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění el. vedení a dalších medií (plyn, pára, voda, aj.) prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení

Vnitrostaveništní komunikaci bude tvořit recyklovaná šterkodrť, zhutněná válcem. Plochy pod stavebními buňkami a stavebním výtahem budou zpevněny stejným způsobem jako vnitrostaveništní komunikace. Šterkodrť bude použita ze stávajících zpevněných komunikací. Přes staveniště vedou stávající rozvody elektřiny, při výkopových pracích budou tyto rozvody řádně vyznačeny a výkopy budou prováděny se zvýšenou opatrností.

Stávající rozvody vody nebudou stavbou narušeny. Dočasné vnitrostaveništní rozvody (elektřina, voda, odpady) budou vedeny v zemi v požadované hloubce opatřené chráničkami. V případě, že bude nutné vést kabely elektřiny po zemi, tak budou opatřeny chráničkami a v místě přejezdu budou opatřeny přejezdy.

g) Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálů

Dopravní vztahy v areálu najdeme v příloze P1.12. Hlavní vodorovná doprava bude zajištěna kamionovou dopravou. Svislá doprava materiálu bude uskutečněna

pomocí autojeřábů Liebherr LTM 1030-2.1 dále V3S AD 080, nebo pomocí věžového jeřábu.

h) Postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody,

Prováděné výkopy budou zajištěny proti sesunutí svahu svahováním a pažením. Na severní a východní části staveniště bude užito záporové pažení na zapažení stěny výkopu 3m hluboké. Na jižní a západní straně bude využito svahování v poměru stran 1:1.

j) Postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění,

Betonářské práce budou prováděny při betonáži základových patek, betonáž bude prováděna pomocí autodomíchávače s čerpadlem. Jedná se o konstrukce betonované na povrchu dna výkopu, proto zde nehrozí pád do směsi, díky rozměrům patek se zde nepředpokládá chůze po výztuži. Rameno čerpadla bude ovládáno proškolenou osobou pomocí dálkového ovládání, roura na betonovou směs pak přímo pověřeným pracovníkem.

l) Postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace,

Při montážních pracích bude užito na přepravu prvků buď věžového jeřábu, nebo autojeřábu, prvky budou zvedány pomocí na to určených úvazů, které nebudou mít prošlou dobu platnosti. Zvedání břemen bude prováděno pomocí zvedacích úchytů k tomu určených.

Pro montáž střešních prvků bude užito dvou kloubových plošin, které budou zrevidovány. V koši montážní plošiny budou pracovníci zajištěni pomocí osobních úvazů ke konstrukci koše (např. zábradlí), pro montáž opláštění bude užito na zvedání panelů autojeřábu a samotné prvky budou zvedány pomocí vakuové přísavky, jako lešení bude použito nůžkové plošiny, pro kterou platí stejná pravidla jako pro kloubové plošiny.

Při přemisťování zavěšených břemen se osoby musí zdržovat v bezpečné vzdálenosti, teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou pracovníci provádět jeho osazení. Dílec bude odepnut až po osazení dílce a jeho stabilizování.

o) Postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu

osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany

Při práci ve výškách tj. montážní práce na skeletu budou využívány montážní plošiny, kde budou pracovníci jištěni osobními úvazy ke konstrukci koše. Na konstrukci střechy budou pracovníci dopravováni pomocí nůžkové plošiny, která bude mít takový dosah, aby podlaha plošiny byla v rovině s vrchním lícem střechy. Před začátkem prací na střeše (montáž trapézových plechů) bude využito kolektivní ochrany proti pádu, a to pomocí záchytných sítí. Na střeše pak bude vyznačena hrana pádu 1,5m od hrany pádu. Dále budou pracovníci jištěni osobními úvazy s tlumičem pádu.

p) Zajištění dalších požadavků na bezpečnost práce, zejména dopravu materiálu, jeho skladování na pracovišti, zajištění pracoviště z hlediska požadavků při práci ve výšce, opatření vztahující se k pomocným stavebním konstrukcím použitým pro jednotlivé práce, použití strojů,

Při dopravě materiálu bude využito zdvihacích zařízení (jeřáby), uvazování prvků bude provádět osoba, která má platný vazačský průkaz. Uvazování bude probíhat na dopravním prostředku tak, že vazač nebude lézt na daný prvek, ale bude ho vázat přímo z podlahy návěsu.

Při přesunu materiálu se nebude nikdo nacházet v prostoru přesouvání (v bezpečné vzdálenosti od přenášeného prvku), odvázení prvku bude prováděno až po ustálení pozice na skládce. Při skladování trapézových plechů na střeše, budou tyto jednotlivé plechy svázány v jeden celek tak, aby nemohlo dojít vlivem větru k odlétnutí jednotlivých plechů.

Při skladování materiálu na skladbu izolačního souvrství střechy, budou materiály, jež mají velmi nízkou hmotnost (polystyren, vata) zajištěny tak, aby vlivem větru nemohly odlétnout a na někoho spadnout. Při montáži trapézových plechů nesmí být pod místem montáže prováděna žádná jiná činnost.

q) Postupy řešící jednotlivé práce a činnosti a stanovící opatření pro prolínání a souběh jednotlivých prací, zejména využití více jeřábů na jednom staveništi a práce za současného provozu veřejných dopravních prostředků,

Souběh prací bude nastávat zejména u montáže trapézových plechů a úpravy podzemní části základových prahů a stěny ST1, při těchto pracích musí být dodrženo tzv. střídání stran např. montáž plechů na straně východní, úprava povrchů na straně západní. Toto bude také platit při souběhu prací na střeše objektu (skladba střechy) a montáži opláštění. Využití více jeřábů na staveništi je pouze v případě verze 1, kdy bude na stavbě přítomen věžový jeřáb a na montáž základových prahů přijede autojeřáb. V tomto případě bude činnost věžového jeřábu zastavena. Provoz veřejných dopravních prostředků se nepředpokládá.

[37]

9.1.4 Určení koordinátora BOZP

Na stavbě budou působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, z tohoto důvodu bude určen koordinátor BOZP.

9.1.5 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [37]

9.1.5.1 Příloha č. 1, Další požadavky na staveniště

I. požadavky na zajištění staveniště

Riziko: vstup nepovoláných osob, ohrožení osob při manipulaci se stroji a materiály

Opatření: Navrhované zařízení staveniště se řídí dle tohoto nařízení vlády. Tj. oplocení staveniště je navrženo mobilní výšky 2,0m. K vjezdu na staveniště nám budou sloužit dvě uzamykatelné brány šířky 6,0m a výšky 2,0m. Na obou branách jsou pak umístěny bezpečnostní a výstražné tabule. Dále je u obou vjezdů umístěno dopravní značení snižující rychlost pojezdu dopravních prostředků po staveništi na 5km/h a při výjezdu značkou STOP.

Při manipulaci se stroji, materiály a přemisťovanými břemeny se zamezí vzniku rizika tím, že budou pracovníci používat ochranné prostředky (přilba, reflexní vesta), nebudou se zdržovat v bezprostřední blízkosti při manipulaci s břemeny (ti kteří se nepodílí na dané činnosti), při skládání materiálu pomocí jeřábu bude manipulováno pouze v místech k tomu určených. Pod zdvihanými břemeny se nebude nikdo pohybovat.

II. Zařízení pro rozvod energie

Riziko: Nebezpečí vzniku požáru, výbuchu, úrazu pracovníků zasažením elektrického proudu

Opatření: Napojení staveniště na elektrickou energii je provedeno napojením se na stávající přípojku k demolovanému skladu. Zde bude umístěna pojistková skříň a hned vedle bude umístěn hlavní staveništní rozvaděč s elektroměrem. Na hlavní staveništní rozvaděč bude napojen věžový jeřáb (varianta č. 1). Z hlavního staveništního rozvaděče vede jedna větev do podružného rozvaděče a z tohoto rozvaděče jsou napojeny stavební kontejnery.

Veškeré vedení elektrické energie je vedeno v zemi a proti poškození je opatřeno chráničkami. Staveništní rozvaděče budou pravidelně revidovány a kontrolovány. Hlavní vypínač bude na dobře přístupném místě a nebude nijak bráněno k jeho vstupu. U věžového jeřábu bude umístěn hlavní jeho vypínač, který bude za všech okolností přístupný. Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními pokyny ohledně elektrických rozvodů a zařízení. Zařízení, která nebudou přímo v provozu nebo se nebudou využívat, budou odpojeny od elektrické energie a zajištěna proti neodborné manipulaci.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Riziko: Ohrožení životů a zdraví osob na staveništi a jeho okolí, poškození majetku na staveništi a jeho blízkosti, ohrožení životů a zdraví pracujících vlivem změny povětrnostních podmínek

Opatření: Práce ve výškách budou prováděny pouze pomocí montážních plošin, které jsou k těmto úkonům stavěna. Použity budou jak kloubové tak nůžkové plošiny. Všechny plošiny jsou navrženy s ohledem na maximální zatížení. Pracovní plošiny budou ovládat pouze proškolené osoby a všechny osoby na nich budou jištěny osobním úvazem ke koši plošiny.

Materiál bude přepravován jeřáby, v případě náhlých změn povětrnostních podmínek budou jeřáby složeny. Když to bude nutné, práce se přeruší, nebo bude postupováno jiným technologickým postupem. V případě nepříznivých povětrnostních podmínek se budeme řídit dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

9.1.5.2 Příloha č. 2, Blížší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko: Vznik úrazu při nedodržení bezpečnosti práce se stroji

Opatření: Zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami. Před začátkem prací se stroji, budou tyto stroje vždy zaparkovány takovým způsobem aby nedošlo k zaboření patky. Před použitím těchto strojů musí být vždy zkontrolována únosnost půdy, v celé ploše zařízení staveniště bude půda stabilizována vrstvou šterkodrti. Veškeré používané stroje budou mít platnou revizi a budou je obsluhovat pouze lidé s platným strojnickým průkazem.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Riziko: ohrožení okolí nesprávným zajištěním výsypného zařízení, riziko nesprávného zaparkování stroje na staveništi

Opatření: Po naplnění autodomíchávače betonem v betonárce, řidič zkontroluje zajištění výsypného zařízení. Po příjezdu na staveniště bude řidič naváděn na předem určené místo, kde bude beton vyprazdňován, a ostatní osoby budou upozorněni na příjezd tohoto dopravního prostředku.

IX. Vibrátory

Riziko: úraz nesprávným používáním stroje

Opatření: Vibrátor bude vždy používán dle návodu výrobce. Ponoření hlavice vibrátoru a její vytáčení bude probíhat pouze za jejího chodu. Hřídel vibrátoru nesmí být ohýbána na průměr menší, než stanovuje výrobce.

XI. Stavení vrátky

Riziko: nebezpečí úrazu zavěšeným břemenem či lankem stroje

Opatření: Stavební elektrický vrátek bude používán na vertikální přepravu sendvičových panelů na jižní straně objektu. Vrátek bude obsluhovat obsluha montážní plošiny, na níž bude přidělán. Připevnění panelu k vrátku zajistí vazač pod místem montáže, jakmile bude panel zvedán, nesmí se pod zavěšeným břemenem nikdo pohybovat, obsluhu vrátku bude zajišťovat způsobilá a proškolená osoba

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Riziko: vznik úrazu nesprávným zajištěním stroje

Opatření: Toto se týká pouze montážních plošin, protože ostatní stroje se budou každý den vracet na základnu. Pracovní plošiny budou odstaveny na předem určené místo v základní pozici, tj. se zataženým košem k zemi. Z plošin bude oddělán ovládací panel a vytažen klíček, tímto se zajistí riziko používání stroje neoprávněnou osobou.

XV. přeprava strojů

Riziko: vznik úrazu a škod nesprávným přepravováním strojů

Opatření: Přepravovány budou pouze montážní plošiny, plošiny budou dopraveny pomocí nízkoložného návěsu k této přepravě určenému, plošiny budou zajištěny pomocí upínacích popruhů s ráčny.

9.1.5.3 Příloha č. 3, požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

Riziko: vznik úrazu nesprávným skladováním materiálu

Opatření: V zařízení staveniště jsou určeny plochy pro krátkodobé skladování prvků skeletu. Tyto prvky musí být skladovány v takové poloze, v jaké budou namontovány, vyjma sloupů. Maximální výška skladovaných prvků nepřesáhne 1,5m. Prvky budou ukládány na hranoly ze smrkového dřeva tloušťky 100mm. Jednotlivé prvky budou proloženy smrkovými hranoly výšky 50mm. Základové/soklové prahy a vazníky budou montovány přímo z dopravního prostředku.

XI. Montážní práce

Riziko: riziko vzniku úrazu zavěšeným břemenem, pád osob

Opatření: Montážní práce budou prováděny příslušným jeřábem, který bude přepravovat zavěšená břemena. Tyto břemena budou správně ukotvena k vazacím prostředkům, které budou pravidelně revidovány. Při manipulaci s břemenem se pod břemenem nebude nikdo nacházet a manipulace bude prováděna za navádění jeřábníka příslušným pracovníkem. Montéři budou ustavovat prvek z montážních plošin, ke kterým budou přivázáni. Při montáži stěnových panelů budou platit stejné podmínky.

XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Riziko: možnost popálení

Opatření: Při svařování izolace PVC budou užívány svářečky k tomu určené. Obsluhovat tyto svářečky budou pouze osoby se zkušenostmi. Při přivádění základových prahů ke sloupům budou svářeči používat svářečské oblečení a ochranné pomůcky.

9.1.6 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [38]

Příloha, Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou.

I. zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Riziko: nebezpečí úrazu pádem z montážní plošiny

Opatření: Montážní plošiny jsou zajištěny proti pádu osob zábradlím ve výšce 110cm. Proti pádu ručního nářadí jsou opatřeny okopovým plechem výšky 15cm. Proti pádu z plošiny jsou pracovníci jisti osobními úvazy uvázanými k zábradlí plošiny.

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Riziko: pád pracovníků z výšky

Opatření: Pracovníci budou chráněni proti pádu při pracích na střeše, při montáži trapézových plechů bude pod nimi instalována zachytná síť a dále budou jisti osobními úvazy, které budou připevněny k zachytným okům. Při práci na střeše bude ohraničen prostor vzdálený 1,5m od hrany pádu.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Riziko: nebezpečí úrazu pádem předmětu

Opatření: Pracovníci budou vybaveni pásem na drobný spojovací materiál, nářadí používané ve výškách bude připevněno buď na lanku, nebo bude chráněno proti pádu okapovými lištami u podlahy plošiny.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a jeho okolí

Riziko: nebezpečí úrazu padajícím předmětem

Opatření: V případě zdvínání břemen určíme šířku ohroženého prostoru 1,5m + 1m - zdvínání břemene. V tomto prostoru se nesmí osoby pohybovat. Všichni zúčastnění musí nosit ochranné přilby z důvodu možného pádu menších předmětů.

Práce při montáži střešního pláště budou probíhat vždy na protější straně než montáž opláštění, z důvodu možného spadnutí pracovníků, nebo pracovních pomůcek.

VI. Práce na střeše

Riziko: propadnutí střechou, pád z volného okraje střechy

Opatření: Při práci na střeše bude využita záchytná síť v případě pádu, pracovníci, budou dále kotveni pomocí osobních úvazů ke kotevním bodům. Pád z volného okraje střechy bude zajištěn vymezením pásu 1,5m od hrany pádu.

XI. Školení zaměstnanců

Riziko: nevědomost pracovníků

Opatření: Všichni zaměstnanci zúčastnění montáže musí být proškoleni o možných rizicích výstavby, jak se jim vyvarovat a jak před nimi případně chránit spolupracující kolegy. Zaměstnavatel zajistí proškolení všech zaměstnanců a ti stvrdí účast podpisem do stavebního deníku a plánu BOZP. Pracovník bez proškolení se nesmí na staveništi zdržovat.

9.1.7 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí [39]

Příloha č. 1, Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

Riziko: přimáčknutí pracovníků plošinou, převrácení plošiny, zaseknutí plošiny

Opatření: S pracovními plošinami budou manipulovat pouze proškolení pracovníci se zkušenostmi. Pojezd pracovních plošin bude uskutečňován pouze po rovném podkladu. Před začátkem zdvihání pracovního koše bude nůžková plošina zapatkována na dostatečně únosném podloží, tak aby se patky nezabořily. Při pojezdu s plošinami bude brán ohled na průjezdnou cestu, abychom eliminovali riziko nárazu nebo přimáčknutí, pojezd bude prováděn pouze s košem v základní poloze.

Příloha č. 2, Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen

Riziko: nebezpečí úrazu spadnutím břemene, přimáčknutím břemenem, převrácení jeřábu

Opatření: Nejdůležitější opatření je vhodný návrh zvedacího mechanismu. V první řadě musí být ověřena únosnost podloží před zapatkováním autojeřábu, zapatkování musí být provedeno tak, aby se nám patky nezabořily, toho docílíme tím, že pod patky vložíme například roznášecí desku. Při manipulaci se zdviženým břemenem dbáme zvýšené opatrnosti, manipulace probíhá za současného navádění jeřábníka pověřenou osobou. Pod zdvihaným břemenem se nesmí nikdo nacházet, šířka ohroženého prostoru je 1,5 + 1m.

Příloha č. 3, Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení

Riziko: možnost úrazu při překlopení montážní plošiny, vysokozdvizného vozíku

Opatření: Přizpůsobení jízdy v těchto strojích okolním podmínkám.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10 ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Chroustovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

10.1 Obecné informace

Při výstavbě tohoto objektu dojde v několika situacích k mírnému zhoršení životního prostředí. Zhoršení je předpokládáno zvýšením hlučnosti a prašnosti v okolí stavby. Stavba bude dále produkovat větší množství odpadu, který bude vhodně likvidován. V této části se budu zabývat požadavky jednotlivých vyhlášek a zákonů, které nesmí být překročeny.

10.2 Platná legislativa:

Zákon č. 185/2001 Sb. – zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Vyhláška č. 93/2016 Sb. – vyhláška o Katalogu odpadů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. – nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 383/2001 Sb. – vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady

10.3 Pojmy

Odpad – je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit

Nebezpečný odpad – odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů

Komunální odpad – veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání

Odpadem podobným komunálnímu odpadu - veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, [43]

10.4 Možné produkované odpady stavební činností

Při stavební činnosti vznikají odpady, které budou zde vypsány a zaříděny dle vyhlášky č. 93/2016 – vyhláška o Katalogu odpadů. [44]

Tabulka 10.1 - Katalog produkováných odpadů

Odpady z používání nátěrových hmot	
08 01 11*	Odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky

Odpady z tepelných procesů	
10 13 14	Odpadní beton a betonový kal
Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů	
12 01 01	Piliny a třísky železných kovů
12 01 13	Odpady ze svařování
12 01 21	Upotřebené brusné nástroje a brusné materiály neuvedené pod číslem 12 01 20
Odpady olejů a odpady kapalných paliv	
13 01	Odpadní hydraulické oleje
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje
13 07	Odpady kapalných paliv
Odpadní obaly	
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
15 01 03	Dřevěné obaly
15 01 04	Kovové obaly
15 01 06	Směsné obaly
Stavební a demoliční obaly	
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 02	Dřevo, sklo a plasty
17 04 07	Směsné kovy
17 05 04	Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky
17 06 04	Izolační materiály neobsahující nebezpečné látky
17 09 03	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky
Komunální odpady	
20 01 01	Papír a lepenka

20 01 02	Sklo
20 01 13*	Rozpouštědla
20 01 38	Dřevo neobsahující nebezpečné látky
20 01 39	Plasty
20 03 01	Směsný komunální odpad

10.4.1 Nakládání s odpady

Povinností generálního dodavatele je zajistit likvidaci odpadů produkovaných stavbou. Odpady plynoucí z práce subdodavatelů nebude likvidovat generální dodavatel, ale jednotliví subdodavatelé, kteří si zajistí svoje sběrné nádoby, jako jsou popelnice či kontejnery. Veškerý odpad bude tříděn do označených popelnic, případně kontejnerů. Za odvoz veškerého odpadu bude zodpovědná společnost SAKO Brno, a.s.

Jako preventivní opatření proti úniku ropných látek do zeminy jsou užívány nádoby na zachytávání těchto látek umístěné pod mechanizací, je zakázáno skladovat ropné produkty, takovým způsobem, aby nám z rezervních nádob unikaly. Opatření proti tomuto skladování je použití dvojité ochrany, tj. vlastní nádoba + nádoba na zachytávání. V případě úniku ropných látek do zeminy bude tato zemina vytěžena a odvezena na skládku společnosti Dufonev R.C., a.s.

Všichni ti, kteří budou odpad likvidovat, se budou řídit touto platnou legislativou.

10.5 Ochrana proti nežádoucím vlivům

10.5.1 Prašnost

V okolí staveniště může dojít ke zvýšené prašnosti při provádění zemních prací, v tomto případě nastane problém, jakmile bude slunečné počasí a těžená zemina bude vysychat. V tomto případě je navrženo opatření kropením, to bude prováděno tak, aby z prachu nevzniklo bláto, tj. časté kropení menším množstvím vody, tuto práci budou obstarávat dělníci generálního dodavatele stavby.

10.5.2 Znečištění komunikací

K znečištění komunikací může dojít při provádění zemních prací, v tomto případě bude tomuto zabráněno omýváním kol dopravních prostředků vysokotlakou myčkou. V případě znečištění přilehlé komunikace, která je majetkem investora, bude opatřen čistící vůz na komunikaci, který toto místo očistí, tím bude zabráněno znečištění ostatních komunikací v průmyslovém areálu.

10.5.3 Hlučnost

Jelikož se stavba nachází v průmyslovém areálu, není zde potřeba nijak zvlášť dodržovat hlukové limity. Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. bude dodržován hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , který se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ 50db a korekcí přihlížejícím k druhu chráněného prostoru, tj. chráněný venkovní prostor (+20dB), pracovní doba od 7.00 do 16.00, tj. korekce od 7.00 do 21.00 (+15dB) z toho nám tedy vychází limit 85dB. [45]

10.5.4 Vibrace

Při výstavbě dojde k vibracím způsobených vibrační hlavicí při beranění zápor. Beranění bude probíhat pouze v předpokládanou pracovní dobu.

10.5.5 Znečišťování okolního prostředí

Ke znečišťování může dojít znečištěním ovzduší použitím nevhodných strojů a dopravních prostředků. Všechny tyto stroje a dopravní prostředky budou mít platnou technickou kontrolu, při níž je ověřena míra produkovaných emisí.

V případě úniku provozních kapalin v průběhu používání stroje dojde k vytěžení zeminy a odvozu na skládku, V případě úniku na přilehlých komunikacích, budou tyto uniklé kapaliny zasypány sypkým sorbentem, například pytlovaným Absodanem Plus.

11 ZÁVĚR

Jako hlavní cíl této diplomové práce bylo zpracovat stavebně technologický projekt pro výstavbu skladovací haly.

K tomuto cíli jsem se snažil přistupovat zodpovědně, tak abych tvořil přehlednou a efektivní práci. Nejdůležitějším prvkem byl vhodný návrh zařízení staveniště, kde byl limitujícím faktorem prostor z důvodu svažitosti okolního terénu a zachování průjezdnosti přilehlé komunikace. Z ekonomického hlediska jsem zpracoval porovnání dvou variant montáže zvedacích prostředků, což pro mě mělo obrovský přínos v uvědomění si finančních náročností jednotlivých variant a z toho plynoucí výsledek.

Pro přehlednost výstavby skladovací haly jsem zpracoval schéma montáží a pojezdů strojů nejdůležitějších konstrukčních celků hrubé stavby, které mi byly též vhodnou oporou pro zpracování časového plánu, který jsem se snažil vytvořit efektivní s minimalizací časových prodlev a návazností jednotlivých prací i z důvodu bezpečnosti. Při zpracovávání těchto důležitých celků jsem využíval software jako je ArchiCAD, BuildPower a MS Project, z běžněji využívaných programů pak Word a Excel.

12 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

12.1 Seznam použitých norem a vyhlášek

- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části
Vyhl. č. 499/2006 Sb. - Vyhláška o dokumentaci staveb
Vyhl. č. 268/2009 Sb. - Vyhláška o technických požadavcích na stavby
ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - část 1: základní požadavky
ČSN 73 1373 - Nedestruktivní zkoušení betonu - tvrdoměrné metody zkoušení betonu
ČSN 73 2480 - Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti.
ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
Zák. č. 65/1965 Sb. - Zákoník práce
NV 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
NV 362/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
NV 378/2001 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
ČSN ISO 9692 - 4 - Svařování a příbuzné procesy

12.2 Seznam použitých webových stránek a dalších zdrojů

- [1] VRBA, Marek. *PFM-Flexi - novostavba hala + přístavba garáže: Průvodní a souhrnná technická zpráva*. 12/2015. Brno, 2015.
[2] TŮRKOVÁ, Hana. *Zpráva IG průzkumu*. 11/2014. Brno, 2014.
[3] VRBA, Marek. *Skladba konstrukcí*. 2/2016. Brno, 2016.
[4] *MOBILNÍ OPLOCENÍ: Levné pletivo* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.levne-pletivo.cz/mobilni-oploceni/>
[5] *BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.google.cz/imghp?hl=cs>
[6] *DOPRAVNÍ ZNAČENÍ* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.google.cz/imghp?hl=cs>
[7] *AB-CONT: Stavební kontejnery* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/>
[8] *Ela[container]: Bezpečnostní schodiště* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: https://www.ela-container.com/cz/mieten_kaufen/zubehoer/treppen_podeste

- [9] *HALOGENOVÉ SVÍTIDLO: B+B Elektro* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <http://www.bbelektro.cz/svitidlo-halogenove-1000w-loma-1000-b-halogenovy-reflektor/d-151475-c-3482/>
- [10] *KONTEJNER NA ODPAD: Kontejnery Müller* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://kontejnerymuller.cz/>
- [11] *MAPOVÉ VÝŘEZY: Mapy.cz* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- [12] *PÁSOVÉ RYPADLO: JCB JS160 LC* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: https://www.mascus.cz/specs/pasova-rypadla_971334/jcb/js-160-lc_1158216
- [13] *MERCEDES-BENZ ACTROS 4141K* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.specautotrade.com/product-page/%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B2%D0%B0%D0%BB-mercedes-benz-actros-4141k>
- [14] *BERANIDLO: Movax SG-40* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.pemeca.cz/sg-40>
- [15] *RYPADLO NAKLADAČ: JCB 3CX* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: http://www.astaco.cz/data/jcb_3cx_specification.pdf
- [16] *VIBRAČNÍ VÁLEC: CAT CS44* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/valce-cat/tahacove-valce-7-az-20-tun/caterpillar-cp44>
- [17] *REVERZNÍ VIBRAČNÍ DESKA A PĚCH: Wacker Neuson* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.vmphk.cz/>
- [18] CHROUSTOVSKÝ, David. *SKLADOVÁ HALA V POLNÉ - HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA*. Brno, 2016. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Boris Biely.
- [19] *NÁVĚS VAN HOOL 3: plato* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.truck1-cz.com/navesy/plato/van-hool>
- [20] *AUTOJEŘÁB: Liebherr LTM 1030-2.1* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.hanys.cz/>
- [21] *VĚŽOVÝ JEŘÁB: Liebherr 110 EC-B6 FR.tronic* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1-republika/dom%C5%AF/dom%C5%AF.html#utm_source=firmy.cz&utm_medium=ppd&utm_campaign=firmy.cz-154850
- [22] *AUTOJEŘÁB: V3S AD 080* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.jerabnicke-prace.cz/autojeraby/ad-080.htm>
- [23] *VAKUOVÁ PŘÍSAVKA: Cladboy compact GB2-250* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.viavac.cz/panely/cladboy-compact/>
- [24] *AUTODOMÍCHÁVAČ: Daf CF 85 3X* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.bezedos.cz/14126/autodomichavace/>
- [25] *AUTODOMÍCHÁVAČ S ČERPADLEM: CIFA MK32L* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.cifa.cz/betonarska-technika/domichavace-s-cerpadlem-betonu-magnum/>

- [26] *BÁDIE NA BETON: typ 1017.12* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/6-badie-na-beton-typ-1017-vypust-ventilem-na-konci-rukavu.html>
- [27] *KLOUBOVÁ PLOŠINA: Haulotte HA 16 PX* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_265_plosina_haulotte_ha_16_pxsp.htm
- [28] *NŮŽKOVÁ PLOŠINA: Haulotte H12SXL* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: http://www.rothlehner.cz/wp-content/uploads/2016/10/H_12_15_18_SXL_2016.pdf
- [29] *STROJE Z RAMIRENT: Hladička, řezačka spár* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.ramirent.cz/>
- [30] *INVERTOROVÁ SVÁŘEČKA: Kitin 165 TIG* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.svarecky-obchod.cz/>
- [31] *ELEKTRICKÉ NÁŘADÍ: Makita* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.makita.cz/>
- [32] *ELEKTRICKÉ NÁŘADÍ: Bosch* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.jadal.cz/>
- [33] *VYSOKOTLAKÝ ČISTIČ: Karcher* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.karcher.cz/cz/>
- [34] *SVÁŘECÍ AGREGÁT NA PVC FOLIE: Leister Triac-S* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.dknv.cz/>
- [35] *PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE SKELETŮ: Funkční řešení* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.riederbeton.cz/>
- [36] *ZÁKON Č. 309/2006 SB., KTERÝM SE UPRAVUJÍ DALŠÍ POŽADAVKY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ: Novelizován zákonem č. 88/2016 Sb.* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
- [37] *NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 SB., O BLIŽŠÍCH MINIMÁLNÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTÍCH: Novelizován nařízením vlády č. 136/2016 Sb.* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [38] *NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 362/2005* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>
- [39] *NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 378/2001 Sb.* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>
- [40] *NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 101/2005 SB.* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>
- [41] *VYHLÁŠKA O KATALOGU ODPADŮ* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>
- [42] *VYHLÁŠKA Č. 246/2001 SB.: Vyhláška o požární prevenci* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246>
- [43] *ZÁKON Č. 185/2001 SB.: Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185?text=>
- [44] *VYHLÁŠKA Č. 93/2016 SB.: vyhláška o Katalogu odpadů* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>

- [45] *NARÍZENÍ VLÁDY Č. 272/2011 SB.: Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
- [46] MOTYČKA, Vít a Jaromír ČERNÝ. *Věžové jeřáby v pozemním stavitelství*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-7204-505-1.
- [47] SLABÝ, Ondřej. *Vyztužování poruchových oblastí železobetonové konstrukce: Železobetonový prefabrikovaný sloup - návrh uložení střešních vazníků na hlavu sloupu* [online]. Praha, 2017 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/2017/%C5%BDelezobetonov%C3%BD%20sloup%20-%20n%C3%A1vrh%20ulo%C5%BEen%C3%AD%20st%C5%99e%C5%A1_n%C3%ADch%20vazn%C3%ADk%C5%AF%20na%20hlavu%20sloupu.pdf. Studijní opora. ČVUT v Praze.

12.3 Seznam použitých zkratk:

SV - Stavbyvedoucí
M - Mistr
G - Geodet
TPV - Technická příručka výrobce
TL - Technický list
TDI - Technický dozor investora
PD - Projektová dokumentace
TP - Technologický předpis
SD - Stavební deník
STR - Strojník
VBř - Vazač břemen
Mo - Montážník
TDI - Technický dozor investora
S - Statik
BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví
ČSN - Česká státní norma
EN - Evropská norma
Sb. - Sbírký
SO - Stavební objekt
NN - Nízké napětí
STL – Středotlaký plynovod
Obr. - Obrázek
KZP - Kontrolní a zkušební plán
PSR – Podružný staveništní rozvaděč
HSR – Hlavní staveništní rozvaděč
HZS – Hasičský záchranný sbor

12.4 Seznam tabulek

Tabulka 3.1 - Dotčené pozemky	33
Tabulka 3.2 - Potřeba vody pro provozní účely	48
Tabulka 3.3 - Potřeba vody pro hygienické účely	48
Tabulka 3.4 - Dimenze vodovodního potrubí	49
Tabulka 3.5 - Potřeba elektrické energie pro nářadí	49
Tabulka 3.6 - Potřeba energie pro vnitřní osvětlení	50
Tabulka 3.7 - Potřeba energie pro venkovní osvětlení	50
Tabulka 3.8 - Dimenze kanalizační přípojky	51
Tabulka 7.1 - Výpis prefabrikovaných prvků	121
Tabulka 8.1 - Kontroly vstupní	131
Tabulka 8.2 - Kontroly mezioperační	132
Tabulka 8.3 - Kontroly výstupní	133
Tabulka 10.1 - Katalog produkovaných odpadů	147

12.5 Seznam obrázků

Obr. 3.1 – Areál zařízení staveniště a okolí	34
Obr. 3.2 - Použité mobilní oplocení	37
Obr. 3.3 - Bezpečnostní značení	37
Obr. 3.4 - Zákaz vstupu na staveniště	37
Obr. 3.5 – Dopravní značení	38
Obr. 3.6 - Stavební kontejner AB6	39
Obr. 3.7 - Skladový kontejner 20"	40
Obr. 3.8 - Stavební kontejner AB6	41
Obr. 3.9 - Sanitární kontejner SAN 2/V	42
Obr. 3.10 - Stavební kontejner AB4	43
Obr. 3.11 - Vzor použitého schodiště	44
Obr. 3.12 - Halogenové svítidlo	46
Obr. 3.13 - Kontejner na stavební odpad	47
Obr. 4.1 - Dopravní trasa věžového jeřábu	53
Obr. 4.2 - Dopravní trasa prefabrikovaných prvků	54
Obr. 4.3 - Dopravní trasa panelů Kingspan	55
Obr. 4.4 - Trasa odvozu zeminy na skládku	55
Obr. 4.5 - Dopravní trasa betonu	56
Obr. 4.6 - Doprava hutního materiálu	56
Obr. 4.7 - Dopravní trasa do stavebnin	57
Obr. 5.1 - Pásové rypadlo JCB JS160 LC	59
Obr. 5.2 - Nákladní automobil Mercedes-Benz	60
Obr. 5.3 - Beranidlo Movax SG-40	61
Obr. 5.4 - Rypadlo-nakladač JCB 3CX	62
Obr. 5.5 - Vibrační válec CAT	63
Obr. 5.6 - Reverzní vibrační deska	64
Obr. 5.7 - Vibrační pěch	65
Obr. 5.8 - Tahač Volvo FH540 6x4	66
Obr. 5.9 - Návěs typu plato	67
Obr. 5.10 - Návěs nízkoložný	68
Obr. 5.11 - Návěs s plachtou	69
Obr. 5.12 - Návěs valníkový	70
Obr. 5.13 - Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1	71
Obr. 5.14 - Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1	72
Obr. 5.15 - Graf nosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1	73
Obr. 5.16 - Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6 FR.tronic	74

Obr. 5.17 - Křivka únosnosti věžového jeřábu.....	75
Obr. 5.18 - Autojeřáb V3S AD 080	76
Obr. 5.19 - Graf nosnosti V3S AD 080	76
Obr. 5.20 - Vakuová přísavka	77
Obr. 5.21 - Autodomíchávač DAF CF 85 3X.....	78
Obr. 5.22 Autodomíchávač s čerpadlem	79
Obr. 5.23 - Dosah ramena autodomíchávače s čerpadlem	79
Obr. 5.24 - Bádíe na beton.....	80
Obr. 5.25 - Nákladní automobil Avia	81
Obr. 5.26 - Nosič kontejnerů.....	82
Obr. 5.27 - Kloubová plošina Haulotte HA 16 PX	83
Obr. 5.28 - Nůžková plošina Haulotte H12SXL	84
Obr. 5.29 - Dvourotorová hladička na beton	85
Obr. 5.30 - Řezačka spár	86
Obr. 5.31 - Ponorný vibrátor.....	87
Obr. 5.32 - Invertorová svářečka	88
Obr. 5.33 - Úhlová bruska	88
Obr. 5.34 - Sekací kladivo Makita	89
Obr. 5.35 - Vrtací kladivo Makita.....	89
Obr. 5.36 - Aku vrtačka Makita.....	90
Obr. 5.37 - Totální stanice Nikon	91
Obr. 5.38 - Rotační laser Bosch.....	91
Obr. 5.39 - Vysokotlaký čistič	92
Obr. 5.40 - Elektrické míchadlo	93
Obr. 5.41 - Svářecí agregát na PVC folie.....	93
Obr. 5.42 - Svářecí agregát na PVC folie - malý.....	94
Obr. 5.43 - Kotoučová pila na kov.....	94
Obr. 5.44 - Přímočará pila na kov.....	95
Obr. 6.1 - Varianta č. 1 věžový jeřáb + autojeřáb.....	98
Obr. 6.2 - Varianta č. 2 autojeřáby.....	99
Obr. 6.3 - Dopravní trasa věžového jeřábu.....	100
Obr. 6.4 - Dopravní trasa autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1	100
Obr. 6.5 - Dopravní trasa autojeřábu V3S AD080.....	101
Obr. 6.6 - Graf finančního porovnání dvou variant montáže.....	104
Obr. 7.1 - Příklad skladování prvků	111
Obr. 7.2 - Osazení kalichu detailně	114
Obr. 7.3 - Příklad osazení a srovnání kalichu	114
Obr. 7.4 - Náskres vsazení sloupu do kalichu	115
Obr. 7.5 - Příklad vyklínování sloupu a zalití zálivkovým betonem	116
Obr. 7.6 - Příklad připevnění základového prahu ke sloupu přivařením	116
Obr. 7.7 - Příklad osazení základového prahu na maltové lože	116
Obr. 7.8 - Funkce ložiska	117
Obr. 7.9 - Schéma osazení vazníku a podélných ztužidel - řešený systém	118
Obr. 7.10 - Výpočtové schéma zálivky.....	122

12.6 Seznam příloh

- P1.1 – Zařízení staveniště – věžový jeřáb
- P1.2 – Zařízení staveniště – autojeřáb
- P1.3 – Zemní práce – schéma pojezdu strojů
- P1.4 – Schéma zakládání objektu
- P1.5 – Schéma montáže základových prahů

P1.6 – Montáž prefa skeletu věžovým jeřábem
P1.7 – Schéma montáže sloupů autojeřábem
P1.8 – Schéma montáže vazníků a ztužidel autojeřábem
P1.9 – Posouzení autojeřábu
P1.10 – Posouzení autojeřábu – montáž věžového jeřábu
P1.11 – Posouzení věžového jeřábu
P1.12 – Dopravní řešení v průmyslovém areálu
P1.13 – Trasa přepravy věžového jeřábu
P1.14 – Trasa přepravy prefabrikovaných prvků
P1.15 – Trasa přepravy panelů Kingspan
P1.16 - Kladečské plány opláštění
P2.1 – Položkový rozpočet SO01
P2.2 – Propočet dle THU
P2.3 - Limitka materiálů
P2.4 – Limitka profesí
P2.5 – Limitka strojů
P3.1 – Harmonogram SO01
P3.2 – Objektový harmonogram s finančním čerpáním
P3.3 – Bilance pracovníků
P4.1 – TL. výkresová část
P4.2 – TL. rozpočtová část
P4.3 – TL. harmonogramová část